

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 ACTAS



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



LIBRO DE ACTAS 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: 978-84-17445-02-7

DL: AS 1893-2018

La importancia de las empresas como patrocinadores de los laboratorios de fabricación (Fab Labs)	1
La formación dual universitaria en el Grado en Ingeniería en Automoción de la IUE-EUI de Vitoria-Gasteiz. Requisitos de calidad	12
Prácticas formativas en la UPV: objetivo estratégico	24
Elaboración de <i>audioslides</i> para apoyo a la enseñanza en inglés en los grados bilingües	36
<i>Effect of Industry 4.0 on education systems: an outlook</i>	43
Uso de simuladores y herramientas de programación para facilitar la comprensión de la operación de los sistemas eléctricos	55
Aplicación de ejercicios resueltos de ingeniería del terreno con recursos de acceso libre para teléfonos móviles y tabletas electrónicas	67
<i>Proposal to determine learning styles in the classroom</i>	77
La soledad de los Millennials ricos en la EPI de Gijón	84
Mejora de la calidad de la formación postgraduada en ortodoncia de la Universidad de Oviedo	96
El plagio entre el alumnado universitario: un caso exploratorio	106
Competencias necesarias en el ejercicio de la profesión de Ingeniería Informática: experimento sobre la percepción de los estudiantes	116
El proyecto <i>Flying Challenge</i> , una experiencia de interconexión universidad-empresa utilizando mentoría entre iguales	127
Formación en ingeniería con la colaboración activa del entorno universitario	134
“Emprende en verde”. Proyecto de innovación docente de fomento del emprendimiento en el ámbito de las Ingenierías Agrarias	146
Competencia transversal de trabajo en equipo: evaluación en las enseñanzas técnicas	158
<i>Introducing sustainability in a software engineering curriculum through requirements engineering</i>	167

Índice de ponencias

Percepción de las competencias transversales de los alumnos con docencia en el área de producción vegetal	176
Experiencia de aprendizaje basado en proyectos con alumnos Erasmus	186
Elaboración de un juego de mesa para la adquisición de habilidades directivas en logística	198
Proyecto IMAI - innovación en la materia de acondicionamiento e instalaciones. Plan BIM	210
<i>BIM development of an industrial project in the context of a collaborative End of Degree Project</i>	221
Desarrollo de un sistema de detección de incendios mediante drones: un caso de aprendizaje basado en proyectos en el marco de un proyecto coordinado en un Máster Universitario en Ingeniería Informática	231
Algunas propuestas metodológicas para el aprendizaje de competencias matemáticas en ingeniería	243
Riesgos psicosociales del docente universitario	255
<i>Face2Face</i> una actividad para la orientación profesional	267
Trabajo fin de grado. Una visión crítica	276
Gamificaci en el aula: “ <i>Escape Room</i> ” en tutorías grupales	284
Una evolución natural hacia la aplicación del aprendizaje basado en diseños en las asignaturas de la mención de sistemas electrónicos del Grado en Ingeniería en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Una experiencia docente desde la EPI de Gijón	296
Propuesta para compartir escenarios docentes a través de <i>visual thinking</i> . Bases de la termografía, equipos electromédicos termo-gráficos y su aplicación en salud	308
EMC: aspectos prácticos en el ámbito docente	316
Habilidades sociales en la ingeniería	327
Aprendizaje orientado a proyectos integradores y perfeccionamiento del trabajo en equipo caso - Máster Erasmus Mundus en Ingeniería Mecatrónica	339

Tendencias en la innovación docente en enseñanzas técnicas: análisis y propuesta de mejoras para la asignatura Mecánica de Fluidos	349
Diseño y puesta en marcha de una práctica docente basada en recuperación de energía térmica mediante dispositivos termoeléctricos	361
Caso de estudio en el procedimiento de un grupo de estudiantes cuando se aplica Evaluación Formativa en diferentes materias de un Grado de Ingeniería	373
Visionado de vídeos como actividad formativa alternativa a los experimentos reales	385
Utilización de vídeos <i>screencast</i> para la mejora del aprendizaje de teoría de circuitos en grados de ingeniería	394
La invasión de los garbanzos	406
Evolución del sistema de gestión de prácticas eTUTOR entre los años 2010 y 2017	418
Implementación de juegos educativos en la enseñanza de química en los grados de ingeniería	430
Trabajando interactivamente con series de Fourier y trigonométricas	439
Aproximación de las inteligencias múltiples en ingeniería industrial hacia una ingeniería inteligente	450
Cooperando mayor satisfacción. Experiencias de dinámicas cooperativas en 1 ^{er} curso de ingeniería en el área de expresión gráfica.	461
Cognición a través de casos en el área de Acondicionamiento e Instalaciones de la E.T.S. de Arquitectura de Valladolid	473
Un instrumento para explorar las actitudes hacia la informática en estudiantes de matemáticas	482
La metodología <i>contest-based approach</i> en STEM: modelización de datos meteorológicos	493
Técnicas de gamificación en ingeniería electrónica	505
El reto del aprendizaje basado en proyectos para trabajar en competencias transversales. aplicación a asignaturas de electrónica en la ETSID de la UPV	521

Dibujo asistido por ordenador, sí, pero con conocimiento de geometría	534
Introduciendo la infraestructura verde y los sistemas de drenaje sostenible en los estudios de grado y postgrado en ingeniería	547
Aprendizaje colaborativo en Teoría de Estructuras	559
Modelo de evaluación y seguimiento de los trabajos fin de grado (TFG) y trabajos fin de máster (TFM) tutorizados en el área de Ingeniería de los Procesos de Fabricación	567
El Taller de Diseño como núcleo de innovación docente y eje de adquisición de competencias en la formación del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos	579
Diseño y evaluación de un laboratorio virtual para visualizar en 3D el gradiente y la derivada direccional en un campo escalar bidimensional	588
La ludificación como herramienta de motivación en la asignatura bilingüe <i>Waves and Electromagnetism</i>	600
Gamificación en la impartición de Cálculo de Estructuras	612
Análisis de las actitudes visuales y verbales de alumnos noveles de Grado de Ingeniería en la Universidad Politécnica de Cartagena	621
Diseño curricular del Programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Pontificia Bolivariana, sede Medellín, Colombia	633
Evaluación significativa de prácticas de laboratorio: portfolios <i>versus</i> prueba final objetiva	644
Introducción de la Cultura Científica en Grados de Ingeniería	658
Detección de errores conceptuales en Matemáticas de los alumnos del grado en Ingeniería Informática del Software en su primer año de carrera.	665
Rúbrica de evaluación en un laboratorio de Ingeniería Química	676
Factores explicativos de la elección de grados en el área agroalimentaria	686
Diseño de una actividad para el desarrollo y evaluación de competencias transversales en el ámbito de la Teoría de Máquinas y Mecanismos	696

Necesitamos “engineers”. Programa para el desarrollo de las competencias de una ingeniera	708
Estudio de la Implantación de Competencias dentro del marco europeo: revisión prospectiva en las enseñanzas técnicas de la Universidad de Oviedo	718
Sostenibilidad e Ingeniería Industrial: estrategias para integrar la ética en los programas de formación	730
Una experiencia en proyectos europeos de ambito educativo	743
Modelos didácticos de Goma-EVA para visualizar conceptos y detalles en la enseñanza de estructuras metálicas	750
<i>Introduction to the Fluid Dynamics of Biological Flows. Innovation project using the CFD simulation of the lung air flow.</i>	762
Aprendizaje activo y cooperativo en el Area de Informática Industrial	772
Aprender en el contexto de la empresa	784
Valoración por las empresas de las competencias en las prácticas realizadas por alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño	792
Sinergia bidireccional universidad-empresa. Caso de estudio: Aula Universitaria de Arquitectura	804
Nuevas técnicas metodologías para el fomento de habilidades transversales y transferencia del conocimiento en universitarios	815
Formación en competencias socialmente responsables en la Universidad de Oviedo	823
Competencias transversales en la asignatura Tecnología Medioambiental	833
Actividad sobre la competencia emprendedora introduciendo <i>Lean Startup</i> en un grado de ingeniería	842
Evaluación de la competencia transversal ‘Comunicación Efectiva’ mediante presentaciones en vídeo	854
Dinamización del aprendizaje de VHDL a través del aprendizaje basado en proyectos en una asignatura de máster	863
Proyecto Solar-F. Desarrollo de un prototipo de seguidor solar	875

Definición de tareas de aprendizaje basado en proyecto colaborativo para Ingeniería Mecatrónica	883
La investigación-acción participativa como herramienta de responsabilidad social universitaria	895
Implantación del Programa de Mentorías entre iguales MENTOR EPIGIJON	907
De Orienta a Mentor	919
Sello RIME de calidad de la función orientadora. Poniendo en valor la acción tutorial	931
Establecimiento de una relación productiva doctorando/supervisor: expectativas, roles y relación	943
Análisis de singularidades en transformaciones trifásicas, empleando una plataforma educativa para ingeniería	953
El cuadro de mandos como entorno educacional	961
DIBUTECH: plataforma web interactiva para la resolución de ejercicios gráficos en Ingeniería	975
Alumnos más participativos con el uso de herramientas de gamificación y colaboración	985
Utilización de prensa <i>online</i> , Campus Virtual y dispositivos móviles para el aprendizaje y aplicación de conceptos económico-empresariales en estudiantes de ingeniería	997
El rol de la práctica de campo en la clase inversa. Caso práctico sobre el diseño de productos para la <i>smartcity</i> en el contexto del Jardín del Túria	1008
Desarrollo de competencias transversales en ingeniería con el inglés como lengua vehicular y mejora de la participación con aprovechamiento en clase.	1019
Experiencia de desarrollo y evaluación de prácticas utilizando TIC	1031
Diseño e implementación de una herramienta de coordinación de los títulos que se imparten en la Escuela de Ingenierías Industriales	1042
<i>Framework for the analysis of students association' interests & voices</i>	1054

Mejora continua en el proceso de internacionalización de la ETS de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	1066
Calidad del empleo de la/os egresada/os de Arquitectura Técnica de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) en el período 2005-13: diferencias de género	1076
<i>Student's cognitive style towards innovation. A pilot study at ETSIDI-UPM</i>	1087
Optimización del proceso creativo en el aula: entrenamiento de la actitud creadora para reducir la complejidad multidimensional del pensamiento creativo en el equipo	1091
La formación específica en competencias transversales como contenido integrado en el plan docente	1096
Los alumnos deciden: Edublog de la asignatura Estadística	1102
La necesidad de la eficiencia energética en las infraestructuras universitarias	1106
<i>Learning by engineering: del Lean Manufacturing a la Industria 4.0</i>	1110
Prácticas de laboratorio avanzado en últimos cursos de grado	1114
Propuesta de actividad de aprendizaje colaborativo en una asignatura de máster universitario	1118
Mejora de la praxis docente mediante la inclusión de actividades para el desarrollo de las capacidades metacognitivas de los estudiantes	1122
Factores curriculares y evolución tecnológica que inciden en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales	1126
Ética y sostenibilidad: buscando hueco en los planes de estudios	1130
Descripción de una experiencia con el uso de las TICs basada en el uso de videos explicativos y cuestionarios para una mejor comprensión de las prácticas de Física de Ingeniería Industrial	1134
Banco de ensayos para instalaciones de autoconsumo fotovoltaico aisladas y/o conectadas a red	1144
Diseño de mini-videos y mini-audios esenciales para el seguimiento óptimo de las asignaturas y la prevención de su abandono	1148

Aplicación interactiva <i>online</i> para el aprendizaje del fenómeno del pandeo en elementos metálicos sometidos a compresión simple	1152
Evaluación continua, compartida y progresiva aplicada al Grado de Ingeniería. Caso de estudio	1157
Diseño e implantación sistemática de evocaciones y de evaluación por rúbricas en Ingeniería Gráfica por medio de herramientas TIC	1163
Asignaturas de nivelación en Master de Ingeniería Mecatrónica. Ejemplo de Electrónica	1171
La competencia de responsabilidad	1183
MediaLab: nueva formación tecnológica y humanística en la Universidad de Oviedo	1196
Mejora de la calidad de los TFG en grados de ingeniería	1200
Desarrollo de competencias profesionales en las prácticas de laboratorio/taller	1204
La enseñanza de Estadística Aplicada en el Grado de Ingeniería Forestal: para y por ingenieros	1214
La redacción de informes técnicos y periciales como formación transversal en ingeniería	1225
BEE A DOER – Emprendiendo y aprendiendo impresión 3D	1230
Propuesta de curso NOOC: Iniciación a la química para titulaciones de ingeniería	1237
<i>Two-Storey building model for testing some vibration mitigation devices</i>	1241
Plataforma Web para el entrenamiento de las presentaciones orales del Trabajo Fin de Grado (TFG)	1245
Aprendizaje competencial efectivo mediante las prácticas del laboratorio de las asignaturas del área de Mecánica de Fluidos de los estudios de Grado y Máster de Ingeniería Industrial de la Escuela de Ingeniería de Bilbao	1249
Fabricación y caracterización de materiales compuestos. <i>Composite Materials: manufacturing and characterization</i>	1256

Desarrollo de competencias transversales en grados de ingeniería industrial mediante metodologías activas de enseñanza-aprendizaje basadas en el <i>mentoring</i> y ABP	1264
Planificación de prácticas de laboratorio basadas en un amplificador de radiofrecuencia de bajo coste orientadas a la enseñanza de asignaturas de Electrónica de Comunicaciones	1276
Orientación universitaria de estudiantes de ingeniería. Plan de acción tutorial de la Escuela Politécnica superior de Jaén (PAT-EPSJ)	1280
Experiencia innovadora en “las ciencias de la naturaleza de educación infantil”	1284
Actividad práctica de diseño para la fabricación asistida con CATIA: Doblado de chapa metálica	1290
La investigación como parte del proceso educativo de la enseñanza superior	1294
Aprendizaje Orientado a Proyectos en el diseño de sistemas mecánicos	1298
Evaluación del déficit de atención en niños mediante el análisis de tiempos de respuesta	1302
Desarrollo de proyectos didácticos para adquirir competencias transversales	1308
Competencias genéricas percibidas por los alumnos con formación en producción vegetal	1312
Enseñanza grupal. Estudio por casos de empresas Valencianas	1318
Implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje mediante Trabajos Fin de Grado/Máster en Ingeniería de Telecomunicación	1322
<i>An example of company-university cooperation: Mathematical modeling and numerical simulation of heat dissipation in led bulbs</i>	1326
Aprendizaje centrado en el proyecto de estructuras adaptados a la enseñanza universitaria	1331
Nuevo enfoque pedagógico en la formación del perfil profesional para el desarrollo de proyectos de automatización industrial a través de un concepto de integración total	1335
Convenios de cooperación educativa en el ámbito náutico: universidad- empresa	1339

Índice de ponencias

Sinergia bidireccional universidad-empresa. Caso de estudio: proyecto de investigación ERGONUI-TME	1344
Estudio comparativo entre estudiantes de ingeniería de la Universidad de León mediante el <i>test Force Concept Inventory</i>	1350
Innovación para el desarrollo de nueva propuesta de máster semipresencial en prevención de riesgos laborales	1354
El círculo de Mohr y la innovación docente en educación superior	1359



El Taller de Diseño como núcleo de innovación docente y eje de adquisición de competencias en la formación del grado en Ingeniería en Diseño Industrial y desarrollo de productos

Marina Puyuelo^a, Mónica Val^b, Chele Esteve^c, Esther González^d, Elisa March^e, Javier Aparisi^f y Margarita Valor^g

^aEscuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño mapuca@ega.upv.es, ^bEscuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño movalfie@ega.upv.es, ^cEscuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño maessen@ega.dib.es, ^dEscuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño esgonau@ega.upv.es, ^eEscuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño emarch@dib.upv.es, ^fEscuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño jaaptor@dig.upv.es, ^gEscuela Politécnica Superior de Alcoy mvalor@dig.upv.es

Abstract Times New Roman 11

In the brief history of design studies, the design studio has been the backbone of the development of projects, in which the most real and personal learning experiences have been cultivated. In the Degree of Industrial Design Engineering and Product Development, the design studio has a weighting of 18 ECTS, which are divided in 6 credits throughout 3 consecutive study years. Nowadays, due to the fact that the subjects are distributed throughout different years, the coordination is complicated. Moreover, those subjects are the responsibility of diverse university departments, which tend to have differing and sometimes isolated approaches to design studio methodologies. Taking in account this situation and in order to improve the learning experience of our students, it has been considered necessary to propose a coordinated strategy. The main goal of this procedure is to allow us to achieve an adequate coherence between content, learning outcomes and competences acquired at the end of the degree. For that reason, we are working on a Teaching Innovation Project that aims to draw common guidelines to articulate and promote the coordination of the design studio in our degree at the Higher Technical School of Industrial Design Engineering as well as at the Polytechnic School of Alcoy.

Keywords: *Workshop-classroom, project thinking, competences designstudio, practical knowledge, active learning.*

Resumen

En la breve historia de la formación en diseño, el Taller de diseño ha constituido un eje vertebrador de los proyectos en el que se recogían las experiencias del aprendizaje más reales y personales. En el Plan de Estudios del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos este Taller de Diseño (18 ECTS) forma parte del Módulo de Especialidad Diseño, distribuido en asignaturas de 6 créditos en 3 cursos consecutivos. En la actualidad la coordinación entre estas asignaturas resulta complicada debido tanto por su ubicación en distintos cursos, como por su asignación a distintos departamentos con enfoques de la materia diferenciados y, en ocasiones, aislados. Es por ello que para mejorar el aprendizaje se ha considerado necesario plantear una estrategia que permita lograr la adecuada coherencia entre los contenidos, los resultados de aprendizaje y las competencias adquiridas al final de los estudios. Para ello estamos trabajando en un Proyecto de Innovación Docente que tiene como objetivo trazar unas directrices comunes para articular y promover la coordinación y el rol del Taller en este título y en los dos Centros en que se imparte, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería del Diseño y la Escuela Politécnica Superior de Alcoy.

Palabras clave: *Taller de Diseño, Pensamiento de proyecto, coordinación docente, competencias taller, pensamiento práctico, aprendizaje activo.*

Introducción

El Taller de diseño ha constituido en la historia de la formación en diseño, un eje vertebrador de los proyectos en el que se recogían las experiencias del aprendizaje más reales y personales. El taller se caracteriza por ser un contexto en el que se combinan aprendizajes que confluyen en el desarrollo de una cultura del diseño a partir de un modelo experiencial caracterizado por una aproximación “hands on” al Proyecto. Como apuntan algunos autores destaca en la docencia dentro del taller, la parte conversacional pues éste se desarrolla sobre conversaciones con uno mismo, con los docentes, con otros estudiantes y a través de imágenes, de objetos, materiales etc (López-León, 2017).

El modelo de curriculum tradicional de la formación en diseño, instaurado por la Bauhaus en los años 40 se mantiene hasta nuestros días. En dicho modelo se combinan en distinta proporción y con distinto énfasis la dimensión artística, científica y tecnológica, que se articulan de modo diferente en las escuelas de diseño e ingeniería del diseño. Es importante destacar en ambos casos, la atención permanente y la intrínseca relación establecida históricamente

entre el taller de diseño y la producción material de objetos tangibles. La expansión constante de la industrialización en el siglo pasado, justificaba la necesidad de productos que siempre eran aceptables desde un punto de vista cultural, social, práctico, económico y/o simbólico. En este orden de cosas tanto los aspectos estéticos como la ergonomía adquirieron un rol privilegiado en la actividad del proyecto de diseño de productos seriados materializados por las industrias fundamentadas en procesos mecánicos, eléctricos y/o electrónicos). Esta visión tecnicista en su propia estructura lógica fundamentaba la creencia de que con los medios, instrumentos, acciones y decisiones se alcanzaban los objetivos del diseño.

Sin embargo el shock de la producción industrial y medioambiental acaecido en las últimas décadas del siglo XX derivado de las políticas expansionistas y consumistas, ha tenido consecuencias devastadoras en el planeta que han modificado la visión de la sociedad en general y que precisan una reconsideración del escenario del diseño y exigen una transformación general de nuestra forma de vida (Puyuelo, Merino et al., 2009).

Se precisa desarrollar una visión filosófica del diseño para afrontar los retos que verdaderamente se plantean a los futuros diseñadores. Como apuntaba Moholy-Nagy en la Bauhaus de Chicago en los años 40 “[...] design is not a profession, but an attitude” (el diseño no es una profesión si no una actitud) y esto es lo que se requiere de nuevo, un compromiso con el proyecto de diseño como acción transformadora que envuelve intelecto, imaginación, sensibilidad y voluntad de acción.

Como apunta A. Findeli, esta podría ser la tarea fundamental del Taller de Diseño como materia en el contexto actual de la práctica del diseño: plantear un objetivo ideal a alcanzar en un futuro más o menos cercano. Experimentar un nuevo modelo que amplíe la visión del paradigma del diseño y en lugar de ciencia y tecnología, se proponga trabajar la percepción, la acción y su relación. Preparar y entrenar la inteligencia visual, la sensibilidad ética y la intuición estética (Findeli, 2001) para obtener resultados adecuados y consistentes por los estudiantes.

El contexto actual en el que se espera del diseño que actúe más que que haga..., incluso la visión sistémica está planteando que el resultado del diseño como artefacto, no es ya algo que puede darse por supuesto.

La innovación docente en la materia Taller de Diseño

El contexto de cambios de la EEES supone un reto y una oportunidad para la implantación y mejora de las titulaciones en carreras técnicas, como el grado en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la UPV en el que se está realizando este proyecto de innovación educativa de coordinación de materia y consecución de competencias.

A través de las tres asignaturas que componen el Taller de diseño, se plantea alcanzar una serie de competencias por medio de los objetivos de aprendizaje parciales en cada una de ellas. Este proyecto de innovación propone abrir un diálogo entre los docentes implicados en esta materia que permita actualizar el enfoque e incrementar la coherencia en el aprendizaje. Uno de los objetivos principales de este proyecto de innovación docente es asegurar unos resultados de aprendizaje comunes complementando sin solapar contenidos de asignaturas y dando sentido a las mismas, independientemente del área de conocimiento que lo imparte. Nos interesa una orientación próxima a la de los entornos personales de aprendizaje (PLE) donde las funciones comunes principales son : agregar, relacionar, crear, compartir y organizarse (Meza, Morales y Flores, 2016) y paralelamente, optimizar los recursos y esfuerzos del alumno.

La materia del Taller de Diseño tiene una relación directa con otras asignaturas de primer curso como son: Expresión Artística, Expresión Gráfica, Materiales y, Diseño Básico y Creatividad. El Taller de Diseño arranca en segundo curso y tiene como objetivo introducir al alumno de modo progresivo en la incorporación de técnicas y procesos de trabajo que lo vinculan con el proyecto de diseño, el análisis, la generación, la valoración y finalmente, la presentación de sus ideas. La forma de operar le acerca a la actividad proyectiva, el trabajo profesional y a desarrollar tanto su capacidad creativa como su espíritu crítico, desde el plano técnico, estético, compositivo y de relación con el medio como sistema articulado. En estos talleres es parte fundamental el trabajo profesor-alumno en la construcción del aprendizaje en el aula donde el profesor proporciona al alumno sistemas de retroalimentación que le introducen y preparan para su propia evaluación y el aprendizaje activo (Esteve, Portalés y Moreno, 2009).

El Taller inicia al alumno en el planteamiento y desarrollo de proyectos de diseño que van evolucionando en complejidad y exigencia de ejecución. Se van planteando desafíos y problemáticas en las que el alumno ha de explorar, investigar, cuestionar, tanto a nivel abstracto como a nivel práctico y generar alternativas de solución que añadan valor al sistema del que forman parte. La materia Taller tiene como competencias generales y transversales las siguientes:

- 08(G) Capacidad para la utilización de las técnicas de representación manuales e informáticas más adecuadas y para el uso de las tecnologías de comunicación avanzadas.
- 11(G) Capacidad para la innovación en el desarrollo de nuevas líneas, procesos, proyectos y productos.
- 14(G) Capacidad de comunicación en lenguajes formales, gráficos y simbólicos.
- 25(G) Capacidad para la elaboración, dirección y ejecución de proyectos que satisfagan las exigencias estéticas, técnicas y de seguridad.

Y como competencias transversales:

(04) Innovación, creatividad y emprendimiento.

(09) Pensamiento crítico y su aplicación

(12) Planificación y Gestión del tiempo.

La docencia de Taller permite fácilmente combinar la teoría con la investigación y la práctica o acción en un sistema que genera autonomía en el alumno y desarrollo del pensamiento proyectual y procedimental (08, 04, 09, 11...). El alumno experimenta cada etapa de su proyecto en un proceso de construcción y deconstrucción que suponen un ejercicio de evaluación y reflexión que favorece su pensamiento crítico y de superación (Vicenci, 2009). Paralelamente va adquiriendo una dinámica de planificación (11, 12,14...) en la que identifica las consecuencias de la organización de su trabajo y la importancia de la valoración en cada una de las fases previas.

Un aspecto clave también en el desarrollo de las asignaturas de Taller en la actualidad es el rol de las tecnologías de la información en el aula. En términos generales la evolución e integración de las tecnologías de la información en la formación de los estudiantes desde etapas previas, viene produciendo un aprendizaje caracterizado por un mayor dominio de éstas y un mayor protagonismo del individuo en su proceso formativo. Ello viene exigiendo del docente una mayor implicación y nuevas funciones en las que el profesor ha de «diseñar nuevas situaciones educativas» en torno a este nuevo perfil de alumno (Cabero & Marín, 2014). En este contexto el profesor pasa de ser un experto en los contenidos a mediador que facilita el aprendizaje.

En particular, la incorporación de las tecnologías de representación digital e impresión 3D constituyen instrumentos que están modificando el proceso de aprendizaje e ideación y también la formulación y construcción de determinados elementos de diseño. En la materia Taller el uso de estas tecnologías conlleva cambios sustanciales que determinan el proceso de ideación y la propia definición de algunas soluciones.

Metodología

La metodología que se viene trabajando en este proyecto aún en curso, ha partido de un equipo amplio e interdisciplinar del equipo de trabajo que incluye la dirección del título y los miembros de las Comisiones Académicas del Título de los departamentos que imparten los talleres y el profesorado implicado en los mismos. En primer lugar, se ha abierto un debate entre todos los participantes sobre su enfoque, la relación con otras asignaturas, las principales problemáticas y las características del espacio de trabajo que está siendo trasladado y

unificado en un único Taller conjunto. También se han concretado tareas de recogida de evidencias por parte de los profesores y relativas a los resultados de aprendizaje en cada uno de los talleres.

La segunda fase del proyecto ha consistido en el análisis de las competencias de la materia en el conjunto del Plan de Estudios en cada uno de los centros y su organización en los tres cursos consecutivos en los que se despliega la materia desde segundo curso. Conviene señalar que en el momento coyuntural en que se encuentra este grado, se ha solicitado la modificación del plan de estudios incorporando las 13 competencias transversales de la UPV por lo que en el próximo curso, el mapa de competencias del título será resultado de esta modificación.

Se ha procedido a ordenar y estructurar las competencias de la materia en los distintos Talleres con el fin de asegurar su adquisición al finalizar la materia.

Seguidamente se han observado y comparado los programas y actividades (del presente curso) de las asignaturas Taller I, II y III en los dos centros y consensuado y correlacionado contenidos/actividades/competencias/evaluación.

En la tercera y última fase, se plantea seleccionar evidencias representativas de cada uno de los talleres relacionadas con su valoración y realizar una rúbrica de evaluación consensuada para cada curso. Finalmente se realizará un documento digital recogiendo todo el proceso y la información relativa a la progresión y competencias adquiridas en la materia taller.

Resultados

Aunque los resultados de este proyecto de innovación educativa se encuentran aún en proceso, se prevé como principal resultado un documento guía de taller el próximo curso que permita mostrar una mapa de ruta de la formación en competencias del taller de diseño en este título.

Dado que la metodología del taller se contrapone con el método deductivo tradicional identificado por la reproducción de dogmas, problemas y respuestas seleccionados por el profesor y se fundamenta en el razonamiento inductivo, se aproxima al paradigma del activismo promotor de competencias, cuestiones, retos, práctica, creatividad y emprendimiento (Prince y Felder, 2007). Es por ello que se considera adecuado proponer la materia taller como núcleo de la innovación y eje de la formación en diseño y para ello deberán plantearse y definirse nuevos modelos de experimentación que, de modo progresivo, apunten a nuevos retos e integren de modo acorde los sistemas complejos actuales.

Como primer resultado se han enlazado los objetivos de la materia taller con las competencias que se adquieren en cada una de ellas de modo coordinado y articulado. Se facilita así la proposición e interpretación de actividades y tareas al profesorado y al alumno.

- Analizar los productos existentes en el mercado desde los puntos de vista de la función, producción, mantenimiento, sostenibilidad, contexto social, cultural y de diseño para todos. (Competencia 11G+25G).

-Diseñar un producto original que resuelva un problema existente en la sociedad o un briefing de una empresa concreta, desarrollándolo desde su conceptualización hasta su materialización a través de bocetos, dibujos, presentaciones y maquetas. (Competencia 8G+14G+04T).

- Presentar el producto mostrando el concepto, el desarrollo y resultado final, de forma oral, gráfica y a través de maquetas/prototipos. (Competencia 8G+14G+04T).

También se ha procedido a articular las competencias y determinar las propias de cada uno de los talleres y aquellas que son comunes a los tres.

Tabla 1. Tabla Competencias materia Taller. Distribución y coordinación por asignaturas y cursos. Sombreado azul, las que se trabajan generales y transversales, gris las transversales que se incluirán en las generales y específicas y en naranja la que ha de incluirse en todos los talleres. Señaladas con asteriscos las propias de cada Taller.

		TALLER 1	TALLER 2	TALLER 3
46G	Capacitat crítica i analítica en l'àrea d'especialitat corresponent.		*	
14G	Capacidad de comunicación en lenguajes formales, gráficos y simbólicos.			
20G	Capacidad para la utilización de las herramientas e instrumentos necesarios para observar adecuadamente los sistemas objeto de estudio.			
21G	capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas básicos de ingeniería o de arquitectura.	*		
06G	Capacidad para la evaluación, optimización y confrontación de criterios para la toma de edecisiones			
7G	Capacidad creativa y desarrollo de la imaginación en el ámbito de la ingeniería y la arquitectura.	*	*	*
8G	Capacidad para la utilización de las técnicas de representación manuales e informáticas mas adecuadas y para el uso de las tecnologías de comunicación			
11G	Capacidad para la innovación en el desarrollo de nuevas líneas, procesos, proyectos y productos.			*
23G	Adquisición de destreza gráfica y manual y visión espacial.			
25G	Capacidad para la elaboración, dirección y ejecución de proyectos que satisfagan las exigencias estéticas, técnicas y de seguridad.			
E29	Conceptos de Aplicaciones del Diseño.			
(04)	Innovación, creatividad y emprendimiento			
(09)	Pensamiento crítico			
(02)	Aplicación y pensamiento práctico			
(10)	Conocimiento de problemas contemporáneos			
(12)	Planificación y gestión del tiempo			

Fuente: Elaboración propia (2017)

En lo relativo a la obtención de evidencias que puedan servir de base para mostrar los niveles de los distintos talleres se recogerán ejemplos de proyectos y portafolios que ilustren la excelencia en cada uno de los cursos.

En lo que respecta a la evaluación se ha consensuado combinar los siguientes sistemas de evaluación que variarán su peso ponderado en los distintos cursos:

Observación: Valoración del análisis, reflexión y resolución de problemas planteados en las prácticas y proyectos, que el alumno lleve a cabo durante el desarrollo de las sesiones de la asignatura (valoración 20%).

Proyecto: el alumno desarrollará proyectos prácticos basados en el diseño de productos y de elaboración de modelos bajo los conceptos desarrollados en la asignatura (valoración 50%).

Portafolio: el alumno elaborará el material documental necesario para reflejar el trabajo realizado durante el curso. Se valorará la presentación, la calidad de la información y la documentación generada (valoración 30%).

Conclusiones

Es evidente que en el taller se produce un diálogo único entre docentes y estudiantes basado en descripciones, explicaciones, preguntas y sugerencias, en el que se crea un clima de aprendizaje en un contexto del saber hacer, en el que el estudiante muestra directamente la adquisición de las competencias propuestas. El estudiante tienen ante sí la posibilidad de proveerse de información directa de vocabulario técnico, de sus fortalezas, implicaciones, limitaciones, contenido disciplinar, significados, hipótesis y de la argumentación de los proyectos.

Comprender el diseño como parte de un sistema complejo de interrelaciones y subsistemas que responden a lógicas muy diversas que funcionan y evolucionan es parte fundamental del taller actual y del desarrollo de la inteligencia visual, a la que apuntan los autores mencionados con anterioridad. Generar una dinámica en la que el alumno tome conciencia de que los elementos producidos por el hombre, la naturaleza, la sociedad o el mundo de los símbolos, todos interactúan entre sí y que él mismo penetra como diseñador y es parte del propio sistema al que ha de contribuir con sus aportaciones.

Como apuntaba Manzini, si no queremos que el diseño se convierta en una rama del desarrollo de producto, el marketing o el fetichismo tecnológico (“a branch of product development, marketing communication, and technological fetishism”), es necesario tomar conciencia de la necesidad de dejar atrás una actitud reactiva en la que el docente realiza las propuestas de diseño y marca la pauta del trabajo del alumno. La materia Taller como eje vertebrador del proyecto en este grado, debe ir apostando progresivamente en los distintos talleres de diseño en los tres cursos consecutivos, por una actitud PROACTIVA a través del currículo lo que dará lugar a nuevos escenarios del diseño en el futuro.

Confiamos en que este proyecto de innovación docente contribuirá a través de la reflexión y puesta en común, a trabajar en esta dirección en el desarrollo del perfil de los futuros profesionales del diseño.

Agradecimientos

Este proyecto, *Integración y coordinación de la materia taller de diseño como fundamento de la adquisición de competencias en el grado de ingeniería en diseño industrial y desarrollo de productos de la UPV* cuenta con el apoyo como Proyecto de Innovación y Mejora Educativa en la convocatoria 2017-2018 (Ref B06) de la Universitat Politècnica de València.

Referencias

- López-León, R. (2017). *Aspectos contextuales en la formación de diseñadores: comprender el taller de diseño*. ArDin. Arte, Diseño e Ingeniería, Aguas Calientes, Mexico 6., 46-62 pp.
- Findeli A., (2001). *Rethinking Design Education for the 21st Century: Theoretical, Methodological, and Ethical Discussion*, Design Issues: Volume 17, Number 1. 1-13 pp 7, pp13.
- Puyuelo, M., Merino, L., Latre, V., Fernández, N. y Puyo, C. (2009). Retos del Diseño – *Design Challenges. Ciencia, ética y estética en el proyecto de diseño*. Ed. Universitat Politècnica de València. 24 pp.
- Meza, J.M., Morales, M.E., Flores, R.M.(2016), *Diseño e implementación de un Taller en Línea sobre entornos personales de Aprendizaje Design and Implementation of an online Workshop on Personal Learning Environments*. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación. N° 49, Universidad Nacional Autónoma de Mexico. 75 pp.
- Esteve, C., Portalés A. y Moreno, R. (2009). *El Portafolio del estudiante: Una herramienta de aprendizaje activo*. 17 Congreso universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas, ETSID Universitat Politècnica de València pp 123.
- Vicenzi, A. (2009). *La práctica educativa en el marco del aula taller*. Revista de Educación y Desarrollo, Ed Secretaria Pedagógica de la Universidad Abierta Interamericana. Argentina.