

Nueva metodología de aprendizaje colaborativo en la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Productos

Pedro M. Hernández-Castellano *^a, M. Dolores Marrero-Aleman^a, Fernando Ortega-García ^a,
Rubén Paz-Hernández ^a, Ana M. Aranda-Lourerio ^a, Alejandro Gutiérrez-Barcenilla ^a

^aGrupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación, Dpto. Ingeniería Mecánica, ULPGC,
Edificio Departamental de Ingenierías, Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

Este trabajo presenta la introducción de mejoras en la metodología de aprendizaje basado en proyectos implantada en una asignatura de especialidad del grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Estas mejoras consisten en hacer un uso más intensivo de las TIC, a través de actividades que pueden incorporarse fácilmente en el aula virtual de la asignatura (Moodle), para conseguir una evaluación eficaz de algunas competencias transversales básicas para esta titulación, como son el trabajo en equipo y la comunicación eficaz oral y escrita. Se ha introducido una Wiki como documento de trabajo cooperativo para la realización del trabajo de curso, que junto a un foro de trabajo colaborativo con una estructura de hilos concreta, permite realizar un seguimiento real del desarrollo de trabajo, consiguiendo evidencias para la evaluación tanto de competencias individuales como grupales. También se les exige un sistema de almacenamiento en nube, donde han de introducir todas las fuentes de información utilizadas en el trabajo, justificando la elección de las mismas para controlar el plagio académico. Se presentan también dos materiales didácticos interactivos realizados por el Grupo de Innovación Educativa Ingeniería de Fabricación específicamente en el ámbito de contenidos de esta asignatura. Finalmente se hace una comparación de los primeros resultados de implantación de la metodología, comparándolos con los obtenidos en cursos anteriores.

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo, trabajo en equipo, materiales didácticos

1. INTRODUCCIÓN

La asignatura de Tecnologías de Desarrollo de Productos se imparte en 4º Curso, 1º Semestre del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles (EIIC) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Es una asignatura obligatoria de 6 ECTS, distribuidos en 3 teóricos y 3 prácticos, que le confiere un elevado carácter de aplicación práctica. Aborda contenidos relacionados con los procesos avanzados de fabricación aplicados en alguna de las fases del ciclo de desarrollo de productos. En concreto se describen y aplican tecnologías de fabricación rápida como son las de fabricación aditiva (*Additive Manufacturing*, AM) así como el control numérico (*Computer Numerical Control*, CNC) aplicado a procesos sustractivos.

Desde el primer curso en que se implantó se decidió aplicar una metodología de trabajo activa y participativa de los estudiantes, similar a la que ya se había usado con muy buenos resultados en una asignatura equivalente de la antigua titulación¹. En esta asignatura se oferta a los estudiantes desde el inicio de curso dos modalidades de evaluación. En evaluación continua desarrollan un trabajo de curso, en grupos pequeños de no más de 3 miembros, donde tienen que crear una empresa ficticia dedicada al desarrollo de nuevos productos mediante estas tecnologías, siguiendo una metodología de aprendizaje basada en proyectos. Cada grupo debe seleccionar un equipamiento adecuado al tipo de producto que pretenden fabricar, y además tienen que diseñar productos viables para ser fabricados con ese equipamiento, mediante procesos de fresado CNC y tecnologías AM, abordando las fases de planificación de procesos, programación y simulación. Todo este trabajo se divide en actividades con entregas cada 2 o 3 semanas, que debían ir corrigiendo y complementando en las sucesivas entregas, y que culminaba con la memoria final del trabajo a entregar al final del semestre.

*pedro.hernandez@ulpgc.es; tlf. 928 45 1896; fax 928 45 1484; www.cfi.ulpgc.es

Este trabajo de curso se complementa con las prácticas de laboratorio de las que tenían que entregar un informe individual, así como seminarios específicos orientados al desarrollo de nuevos productos, de los que tienen que elaborar también informes individuales. A la modalidad de evaluación no continua van los estudiantes que no acuden con regularidad a las sesiones teóricas y prácticas, o que no entregan las actividades intermedias en los plazos fijados, o si los resultados de dos entregas parciales consecutivas no cumplen con los requisitos mínimos. En ella los estudiantes tienen que examinarse en la convocatoria extraordinaria de teoría y/o de prácticas, y realizar también un trabajo de curso similar al descrito anteriormente.

Se han completado ya tres cursos académicos con esta metodología en los que se ha analizado los resultados obtenidos, la información aportada por los propios estudiantes y la experiencia en la docencia de los profesores involucrados. En todos estos cursos se han ido incorporando pequeñas modificaciones en la metodología para mejorar el desarrollo de la asignatura, y en líneas generales el grado de satisfacción tanto de estudiantes como de los docentes ha sido bastante bueno. Aún con ello, los estudiantes nos han referido que les requiere una alta carga de trabajo para realizar la asignatura en la modalidad de evaluación continua, y los docentes encontramos dificultades para evaluar la competencia de trabajo en equipo. Principalmente por estos motivos se ha decidido incorporar nuevas modificaciones en la metodología de la asignatura, haciendo un uso más intensivo del aula virtual, con el objeto de conseguir una distribución más homogénea de la carga de trabajo y tener evidencias objetivas de evaluación del trabajo en equipo.

2. METODOLOGÍA

Los estudiantes matriculados se han estabilizado entre 50 y 60 en los últimos cursos, con 3 docentes que participan en esta asignatura. Se ha decidido mantener la metodología basada en proyectos, con trabajos de curso en pequeños grupos de 3 personas con orientación similar a los desarrollados en los cursos anteriores. Estos trabajos de curso se evalúan de forma conjunta por los 3 docentes, aunque para el seguimiento de los trabajos se ha decidido repartirlos, surgiendo con ello la figura del tutor orientador e interlocutor con los grupos que tiene asignado. La evaluación continua, al igual que en cursos anteriores, requiere de la realización de múltiples actividades agrupadas en entregas parciales que se distribuyen a lo largo del semestre. La planificación de estas actividades y entregas se ha establecido por el equipo docente antes del inicio de la asignatura y es comunicado a los estudiantes el primer día de clase. También se les informa que las fechas límites de entrega establecidas en esa planificación serán improrrogables y rigurosamente exigidas, por lo que deben gestionar su tiempo para el cumplimiento responsable de la planificación previa del trabajo. Se ha decidido reducir el número de entregas parciales, estableciéndolas en 5 distribuidas a lo largo del semestre, una cada 3 semanas, y una entrega final el día de la convocatoria ordinaria oficial de la asignatura. Tras cada entrega parcial los grupos reciben una evaluación parcial de la misma, que les permite mejorar, modificar o complementar los contenidos de la misma, sobre los que se basarán para la siguiente entrega parcial.

Además de las competencias específicas propias de la materia, se ha querido profundizar en el trabajo con algunas competencias transversales vitales para un profesional de esta titulación, como son las de comunicación eficaz oral y escrita, y la de trabajo en equipo. Para la adquisición de la competencia en comunicación, se han planteado varias exposiciones en clase del estado del trabajo de curso, en las que han de participar todos los grupos con todos sus integrantes, siguiendo unas metodologías de exposición propias de profesionales del diseño como son “*Elevator pitch*”² para las presentaciones parciales y “*PechaKucha*”³ para la exposición final del trabajo de curso. Para la competencia de trabajo en equipo se ha decidido implantar una adaptación de la metodología CTMTC (*Comprehensive Training Model of the Teamwork Competence*)⁴, que nos permite evaluar no solo el resultado final sino el proceso seguido para alcanzarlo. Esta metodología fue expuesta en el taller Trabajo en Equipo Académico celebrado en el congreso CINAIC 2015⁵, basándose en la experiencia de su implantación y aplicación en varias asignaturas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía de la Universidad Politécnica de Madrid. Tras analizar la metodología, el equipo docente consideró que esta experiencia podría ser bastante útil y relativamente fácil de implantar en la asignatura de Tecnologías de Desarrollo de Productos.

Sigue un método de “caja blanca” que permite hacer un seguimiento de los trabajos, así como evaluar resultados parciales durante el desarrollo del mismo y no solamente el resultado final una vez se ha completado el mismo, que es lo que se denomina método de “caja negra”. Hace un uso intensivo de las TIC, en este caso del aula virtual de la asignatura en la plataforma Moodle, que permite registrar todas las aportaciones de los miembros del grupo y conseguir evidencias del

trabajo que se está haciendo. Es un método basado en las recomendaciones de IPMA (*International Project Management Association*)⁶ de reconocida eficacia en la gestión de proyectos de equipos de trabajo multidisciplinares. Es un método muy útil para conseguir una formación y evaluación tanto sumativa como formativa. Permite fácilmente evaluar competencias individuales como la identificación de elementos parásitos o de liderazgo dentro del grupo, el nivel de cooperación, compromiso y responsabilidad de los miembros. También se puede analizar algunas competencias grupales como las de planificación, distribución de responsabilidades, coordinación, y seguimiento y evolución del trabajo.

Para la implementación de esta metodología en Moodle se usan básicamente dos tipos de actividades, las Wikis y los Foros. Las primeras como herramienta para elaborar un documento de trabajo cooperativo entre los miembros del grupo, donde controlar el seguimiento grupal de los contenidos del trabajo y en la que quedan registrados todos los resultados parciales así como el resultado final. En el foro de trabajo colaborativo los grupos tienen que seguir una estructura concreta de hilos para la elección del coordinador, establecer una normativa para registrarse, definir la misión y objetivos del trabajo, establecer un mapa de responsabilidades, realizar una planificación propia y cronograma de hitos y entregables, su uso como medio de coordinación y seguimiento de las diferentes fases, gestionar las fuentes de información y concretar los resultados del trabajo. Como elemento adicional los grupos deben contar con un espacio de almacenamiento “*Cloud*” donde tener bien organizada y clasificada las fuentes de información que han usado para el desarrollo del trabajo. Además se han de vincular en la Wiki los contenidos concretos del trabajo y justificar su utilización, logrando con ello una forma de trabajar que previene el plagio académico.

La Wiki del trabajo de curso de esta asignatura se ha configurado de forma que todos los grupos puedan visualizar los contenidos del resto de grupos, aunque solo pueden editar las páginas propias del grupo, para que sirva de elemento de dinamización y cooperación entre ellos. Por otro lado los foros se han establecido como espacios de comunicación privada dentro de los grupos. Se permite el uso de otros medios de comunicación más inmediatos, pero se requiere que toda la información relevante para el desarrollo del trabajo de curso esté recogida en los diferentes hilos del foro colaborativo, en los que se pueden añadir todos los que consideren necesarios.

3. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para el desarrollo del trabajo de curso, las principales fuentes de información tendrán que ser buscadas y consultadas en internet, fomentando un análisis crítico de las mismas y su contraste para validar su fiabilidad. En el aula virtual cuentan con numerosos enlaces a revistas especializadas y a empresas relevantes en los contenidos abordados en la asignatura, que permite a los estudiantes dirigir las búsquedas de la información que necesitan para resolver los problemas que se les plantearán durante el desarrollo del trabajo. En las sesiones de teoría y de prácticas de aula, el profesor actúa como orientador y facilitador de las herramientas que los estudiantes necesitan aplicar para realizar el trabajo, como por ejemplo en el manejo de varios paquetes informáticos profesionales de acceso gratuito para los estudiantes de la UPGC. Se usan principalmente, y de forma específica en esta asignatura, el simulador de programación CNC Fagor 8065, el nuevo paquete CAD-CAM Fusion 360, y el software para fabricación aditiva Repitier-Host.

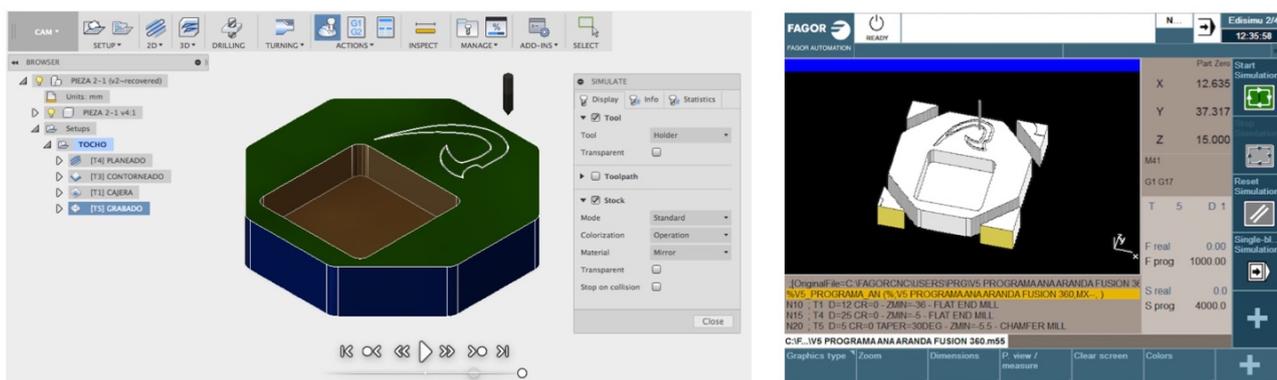


Figura 1. Software empleado para la programación y simulación de fresado CNC.

En sesiones de prácticas de aula se hace una introducción al empleo de estas herramientas y se han elaborado unas sencillas guías de uso para facilitar su manejo y poder lograr los resultados necesarios para las diferentes fases del trabajo de curso. Las prácticas de laboratorio son otra de las actividades importantes de esta asignatura, pues deben realizar un total de 15 horas presenciales en varios laboratorios del departamento de Ingeniería Mecánica. En grupos de entre 15 y 20 estudiantes participan en sesiones prácticas de 2 horas donde ven trabajar y utilizan tanto equipamiento didáctico como industrial de algunas de las tecnologías abordadas en la asignatura. Entre el equipamiento utilizado destaca un centro de mecanizado industrial reacondicionado con el mismo control numérico Fagor 8065 que usa para la simulación de los programas CNC que tienen que realizar.

Con el objetivo de conseguir todavía una mayor coordinación entre los contenidos teóricos como prácticos, se han desarrollado unos materiales didácticos interactivos a través de varios trabajos fin de grado (TFG). Con ellos los docentes exponen las nociones básicas de las tecnologías, apoyándose en ejemplos específicamente desarrollados para este fin, que luego los diferentes grupos de prácticas ejecutarán físicamente en los equipos de laboratorio. Uno de estos materiales didácticos está orientado en la tecnología de control numérico y aborda el desarrollo completo de un organizador de escritorio, cuyos componentes serán fabricados en las prácticas de laboratorio, logrando al final del semestre contar con el producto completamente terminado. El diseño de cada uno de los componentes se ha concretado con niveles de dificultad diferentes para adecuarse al desarrollo de los contenidos de la asignatura. Uno de esos componentes se fabrica mediante otro proceso de conformación en las prácticas de laboratorio de una asignatura optativa complementaria, aunque la herramienta necesaria para ello se ha fabricado mediante tecnología de fresado CNC.



Figura 2. Material didáctico interactivo de introducción a la tecnología CNC.

El bloque de contenidos en tecnologías de fabricación aditiva se impartió los primeros cursos a través de una plataforma de formación específica que gestionaba la Asociación Española de *Rapid Manufacturing* (ASERM), que surgió del proyecto europeo *Knowledge Transfer of Rapid Manufacturing* (KTRM) del programa de formación a lo largo de la vida *Leonardo Da Vinci* que lideró la mencionada asociación y en la que participó la ULPGC a través del grupo de investigación en Fabricación Integrada y Avanzada⁷. Esta plataforma dejó de estar operativa el pasado curso, además que sus contenidos no habían sido actualizados, por lo que se decidió generar un material didáctico interactivo específico en estas tecnologías que estuviese actualizado con las nuevas normas internacionales que están surgiendo para regularlas⁸.

Ambos materiales didácticos se han realizado a través de la aplicación *iBooks Author* de Apple⁹, para aprovechar sus grandes capacidades de interacción con el usuario. Se encuentran en la fase final de revisión, y se está trabajando también en unas versiones en formato PDF de ellos para su publicación en el repositorio institucional ACCEDA, donde tanto los estudiantes como cualquier otro interesado en estos contenidos pueda acceder a ellos. Esto posibilitaría, además de usarlos en otras actividades no presenciales de la asignatura, ganar horas presenciales para profundizar en algunos aspectos del trabajo de curso.



Figura 3. Material didáctico interactivo de introducción a las tecnologías de fabricación aditiva.

4. RESULTADOS

Esta nueva metodología se ha empezado a aplicar en este curso 2016/17 por lo que todavía no se ha podido analizar los resultados globales de su implantación. Durante la presentación de la asignatura se hizo una amplia exposición de la metodología que se seguiría este curso, se les pasó una programación detallada con los enunciados y fechas de los diferentes entregables y del resto de actividades formativas. Se les dejó unos pocos días para que conformasen los grupos para el trabajo de curso y empezasen a trabajar cuanto antes, pues la primera entrega estaba fijada para el final de la tercera semana de curso.

En el momento de redacción de este trabajo ya se han realizado las dos primeras entregas y la primera sesión de exposiciones parciales, por lo que se puede hacer un análisis del primer impacto de su aplicación por comparación con lo experimentado en los cursos anteriores. Se ha observado, con carácter general, un grado de cumplimiento mayor con los requisitos establecidos para ambas entregas, propuestas con una calidad media más alta, un mayor tiempo de dedicación en la mayoría de los grupos conformados. Además se ha apreciado una contribución más homogénea de los miembros de los grupos, que estaría motivado por la dinámica de trabajo generada a partir de los hilos obligatorios solicitados en el foro de trabajo colaborativo, como el de reparto de responsabilidades y la creación de normativa propia que se comprometen a cumplir.

El trabajo tiene una temática abierta para conseguir un mayor grado de motivación del estudiante y con ello, un mayor grado de implicación en conseguir un trabajo de calidad. En la primera entrega los grupos tenían que plantear 3 propuestas de empresas dedicadas a la fabricación de productos mediante las tecnologías que se trabajarán en la asignatura. Tras la evaluación de la primera entrega, la mayoría de los grupos han planteado más de una propuesta viable y factible, y prácticamente todos, al menos una propuesta válida para poder desarrollar a lo largo del semestre. En una sesión de 2 horas se pudo realizar de forma cómoda las exposiciones de los 17 grupos creados, que disponían de un tiempo máximo de 3 minutos. Se consiguió que todos tuvieran una visión general de lo que están trabajando el resto de grupos y que los profesores ofrecieran unas apreciaciones generales del primer entregable y concretasen con casi todos los grupos la temática que deberían trabajar durante el resto del curso.

Durante las semanas previas a la primera entrega se pudo obtener información muy valiosa para la evaluación. A través de los foros se pudo ver qué grupos habían empezado desde la primera semana y cuáles habían dejado todo el trabajo para los últimos días previos a la entrega. También se pudo observar el grado de planificación, coordinación y cooperación de cada uno de los grupos, identificando con facilidad los grupos que se limitaban a cumplir con los requisitos de participación en los diferentes hilos del foro, de otros que los utilizaron como herramientas de gestión eficaz del trabajo. Se realizó una valoración global positiva de esta primera entrega y se dieron sugerencias generales para la orientación del trabajo. Además se informó a los estudiantes de los criterios de evaluación que se iban a aplicar para las sucesivas entregas.

En la segunda entrega los estudiantes tuvieron que realizar las siguientes actividades.

- Realizar un diseño preliminar de un producto a fabricar en la empresa ficticia mediante fresado CNC. Para ello han de tener en cuenta las consideraciones de diseño que impone este proceso de fabricación y definir las especificaciones de diseño requeridas: materiales, formato comercial, detalles constructivos, tolerancias, otras.
- Proponer 3 equipos industriales adecuados para la fabricación de ese producto mediante esta tecnología, incluyendo las especificaciones técnicas tanto de las máquinas como de los sistemas de sujeción de la pieza de trabajo y de las herramientas que se usarían.
- Diseñar un elemento de señalética para la empresa que incluyese un logotipo de la misma y el nombre de pila de cada miembro del grupo. Se requería también realizar el programa CNC para el grabado de esta señalética y la simulación de este programa para verificar la asimilación de las nociones de la programación manual básica.

Tras la evaluación de esta nueva entrega, se confirmó un grado de cumplimiento más alto y un nivel de calidad media superior a las entregas equivalentes de los cursos anteriores. Esta evaluación contempla la participación y calidad de las aportaciones en los diferentes hilos del foro de aprendizaje colaborativo; la adecuación de los contenidos, su calidad y la presentación de los mismos en la Wiki; y también la cantidad, calidad y organización de las fuentes de información empleadas en el desarrollo de la entrega. Los resultados de evaluación obtenidos en esta entrega muestran que aproximadamente un tercio de los grupos ha obtenido una valoración de notable o sobresaliente, otro tercio con una valoración de suficiente o aceptable y el resto con una valoración de insuficiente.

Del análisis de los foros se ha podido evidenciar qué grupos están trabajando de forma más rigurosa, responsable y constante, haciendo un uso adecuado de los diferentes hilos que les ayuda en el desarrollo adecuado del trabajo. También se ha registrado de forma objetiva los grupos que están trabajando de forma deficiente, realizando aportaciones poco relevantes y desorganizadas en los hilos, y permitiendo identificar que en algunos grupos el trabajo de los miembros no ha sido equilibrado. Del análisis de las fuentes de información se ha podido observar claramente los grupos que han realizado una gestión y justificación adecuada de las mismas, con múltiples enlaces directos en los correspondientes apartados de la Wiki a las fuentes originales y el acceso al almacenamiento organizado de los documentos que han usado. Se han identificado, de forma excepcional, alguna práctica inaceptable de plagio académico en pocos grupos, que han sido penalizados con una evaluación de no apto y que han sido advertidos que si vuelve a suceder perderán la posibilidad de continuar en la modalidad de evaluación continua.

En los dos cursos anteriores, donde se han mantenido unas condiciones comparables en cuanto a las características del trabajo y de número de matriculados, a mitad del semestre se encontraban un mayor número de grupos en un estado deficiente. No se disponía de información sobre cómo habían gestionado y trabajado las primeras entregas, salvo la que se pudiera averiguar en las tutorías presenciales a las que se les convocaba. Muchos de estos grupos reconocieron haber trabajado únicamente los dos o tres días previos a la entrega, por lo que la dedicación al trabajo, lejos de ser homogénea en las semanas previas, era muy intensa y concentrada en unos pocos días. Todo ello requirió de una carga adicional de trabajo para los profesores en múltiples tutorías con esos grupos, para orientarles y presionarles de cara a que se pusieran al nivel medio del resto de grupos lo antes posible.

Obviamente esta nueva metodología requiere un mínimo periodo de rodaje para su asimilación tanto de estudiantes como de los docentes, que están dedicando un mayor esfuerzo en la evaluación de estas primeras entregas. La opinión de los tres profesores es que este esfuerzo está siendo eficaz al conseguir una evaluación más objetiva y global, y se estima que será amortizado en la evaluación final de la asignatura. Durante las semanas posteriores a las entregas, se ha observado un nivel de actividad más alto en muchos de los grupos, solicitando tutorías presenciales más concretas para aclarar los aspectos mejorables de las entregas previas, así como sobre la gestión y los contenidos de la nueva entrega. Como era de esperar, hay algunos grupos por debajo de la media, en los que se ha podido evidenciar que no han dedicado el tiempo requerido, y que por ello les resultará más laborioso continuar con el trabajo, corriendo el riesgo de quedar fuera de la evaluación continua.

También se ha observado un cierto efecto de arrastre de los grupos con mejores propuestas sobre otros con propuestas menos elaboradas, debido a que todos los grupos tienen acceso a ver los trabajos del resto de grupos, que se espera se mantenga para las próximas entregas. Los grupos con mejor valoración han aportado en estos entregables información adicional a la que se requería, que se les solicita en las siguientes entregas, por lo que han adelantado parte del trabajo que solo tendrán que concretar en las próximas semanas. Se piensa que es debido a que tienen, desde el primer día de clase, la información de lo que se les solicitará en todas las entregas. En algunos casos la información consultada es de gran valor, que tras su análisis durante el desarrollo de la asignatura, les facilitará en gran medida el trabajo en su conjunto, y les

permitirá profundizar en aspectos de los contenidos de la asignatura que no se podrán abordar, con carácter general, con el conjunto de la clase.

5. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones del presente trabajo se relacionan a continuación:

- Los estudiantes habían valorado de forma positiva esta metodología de trabajo cooperativo en cursos anteriores, motivo por el que los docentes han decidido incorporar estas modificaciones para conseguir un mayor control sobre el desarrollo del trabajo de curso.
- Un uso adecuado de las TIC permite evaluar con evidencias objetivas, tanto competencias específicas de una asignatura como transversales de la titulación, permitiendo adquirir a los estudiantes habilidades vitales para su futura labor profesional.
- La adopción de metodologías contrastadas por otros docentes y adaptadas al contexto de real de una asignatura concreta, permite aprovechar esa experiencia y tener más garantías de éxito en su implantación y asimilación, tanto de los estudiantes como de los docentes.
- Los materiales docentes desarrollados específicamente para los contenidos de la asignatura, y las guías de introducción a las aplicaciones informáticas que se necesitan emplear, han sido muy útiles para facilitar su utilización y conseguir mejores resultados en menos tiempo. Además han servido de elemento motivador, pues al ser elaborados por compañeros de promociones anteriores, ha permitido que los estudiantes se vean capaces de lograr resultados similares.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes de la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Productos del curso 2016/17 por su colaboración en la implantación de estas mejoras en la metodología de la asignatura. A los estudiantes colaboradores del Grupo de Innovación Educativa por el gran trabajo realizado en el desarrollo de los materiales didácticos interactivos.

REFERENCIAS

- [1] Hernández-Castellano, Pedro, Marrero-Alemán, M^a Dolores, Ortega-García, Fernando, Benítez-Vega, Antonio N., y Monzón-Verona, Mario, «Experiencia de Innovación Educativa en la asignatura Tecnologías de Desarrollo de Producto», en *Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, Cuenca, 2015, vol. III.
- [2] «MyElevatorPitch». [En línea]. Disponible en: <http://www.myelevatorpitch.es/>. [Accedido: 11-oct-2016].
- [3] «PechaKucha 20x20». [En línea]. Disponible en: <http://www.pechakucha.org/>. [Accedido: 11-oct-2016].
- [4] D. Lerís, Á. Fidalgo, y M. L. S. Echaluze, «A comprehensive training model of the teamwork competence», *Int. J. Learn. Intellect. Cap.*, vol. 11, n.º 1, p. 1, 2014.
- [5] Fidalgo, Ángel, UPM, *CINAIC 2015: CONF 5 Trabajo en equipo*. 2016.
- [6] «Project Management Certification, Standards, Competence Development, IPMA». [En línea]. Disponible en: <http://www.ipma.world/>. [Accedido: 11-oct-2016].
- [7] P. Hernández *et al.*, «Rapid Manufacturing Experience in Training», *Mater. Sci. Forum*, vol. 759, pp. 47-54, 2013.
- [8] A. Gutiérrez Barcenilla y Hernández-Castellano, Pedro M., «Desarrollo de un material didáctico orientado a las tecnologías de fabricación aditiva.» 2016.
- [9] «iBooks Author - Apple (ES)». [En línea]. Disponible en: <http://www.apple.com/es/ibooks-author/>. [Accedido: 11-oct-2016].

