

Envío: 27-01-2013

Aceptación: 30-04-2013

Publicación: 27-05-2013

INVESTIGACIÓN EN CREACIÓN DE PRÁCTICAS A PARTIR DE PROYECTOS EN EL AMBITO UNIVERSITARIO

RESEARCH ON THE DEVELOPMENT OF THESIS BASED PRACTICES IN THE UNIVERSITY DOMAIN

Miguel Ángel Peydró Rasero¹

David Juárez Varón²

Samuel Sánchez-Caballero³

Santiago Ferrándiz Bou⁴

1. Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica. Ingeniero en Organización Industrial. Universitat Politècnica de València Instituto de Tecnología de materiales.
2. Ingeniero en Organización Industrial. Doctor en Ingeniería (programa del dpto. de Ingeniería mecánica y de materiales). Universitat Politècnica de València.
3. Doctor Ingeniero. Ingeniero en Organización Industrial. Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica. Instituto de Diseño y Fabricación. Universitat Politècnica de València.
4. Ingeniero Técnico Industrial en Química. Ingeniero en Organización Industrial. Universitat Politècnica de València Instituto de Tecnología de materiales.

RESUMEN

En este trabajo se exponen dos casos reales de creación de nuevas prácticas en el ámbito universitario. Estas nuevas prácticas se utilizarán para que los alumnos puedan realizarlas en las asignaturas correspondientes en los nuevos estudios de Grado. Para la generación de estas nuevas prácticas el camino elegido fue utilizar los Proyectos Final de Carrera (PFC) de dos alumnos. Con este sistema se consiguen dos objetivos; uno, la materialización de una nueva práctica y otro, que un alumno realice su PFC aprendiendo muchísimo sobre procesos de fabricación.

ABSTRACT

This paper shows two real case studies where new practices were developed in the academic domain. These new practices will be used by the students in suitable subjects of the new undergraduate levels. To develop these new practices, two bachelor thesis were used. This way, two objectives are fulfilled: first of all, the new practice development and secondly, the alumni increase their knowledge about manufacturing processes.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje basado en prácticas, elaboración de prácticas, proyecto Fin de Carrera.

KEY WORDS

Practice based learning, practice development, thesis.

INTRODUCCIÓN

El Área de Ingeniería de Procesos de Fabricación (IPF) perteneciente al Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales (DIMM) imparte diferentes asignaturas en el Grado en Ingeniería Mecánica, en el Grado en Ingeniería en Diseño y Desarrollo de productos y en el Grado en Ingeniería Eléctrica.

La asignatura de Ingeniería de Procesos de Fabricación (IPF) del nuevo grado de mecánica, que por cierto tiene el mismo nombre que el del área, sustituye a la asignatura de Tecnología Mecánica que se impartía a los mecánicos en la titulación de Ingeniero Técnico Industrial, especialidad Mecánica. El hecho de que esta nueva asignatura tenga más créditos de prácticas de laboratorio 4, que la anterior 3, ha llevado a los profesores a hacer un esfuerzo para introducir nuevas prácticas.

Una solución hubiera sido el uso de programas informáticos de simulación con los que se puede analizar cualquier sistema mecánico, proceso industrial o caracterización de materiales. Sin embargo, esta técnica de análisis mediante ordenador evita en algunas ocasiones el estudio práctico real, muy ventajoso para el alumno, y se centra en un estudio virtual, donde muchos aspectos técnicos pueden desestimarse. Para evitar este inconveniente la solución es realizar las prácticas reales con equipos que el alumno pueda manejar con sus manos. Pero para que eso se pueda producir, los laboratorios deben de tener en sus instalaciones estos equipos, que normalmente son de elevado precio y por lo tanto difíciles de comprar.

Se está trabajando en la generación de nuevas prácticas con la utilización de escasos medios económicos. Para generación de estas nuevas prácticas, uno de los caminos es utilizar los PFC. Con este sistema se consiguen dos objetivos; uno, la materialización de una nueva práctica y otro, que un alumno realice su PFC aprendiendo muchísimo sobre procesos de fabricación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La innovación educativa que estamos llevando a cabo es, como se ha comentado en el punto anterior, la generación de nuevas prácticas mediante la utilización de PFC. El alumno que realiza el PFC finaliza su paso por la universidad muy contento, pues además de aprender mucho sobre procesos de fabricación, al tener un profesor tutelando directamente el mecanizado de las diferentes piezas que corresponderán a la nueva práctica, el alumno realiza algo por sí mismo. Por otra parte, la materialización de la práctica conlleva a que los nuevos alumnos de las asignaturas implicadas, estén muy contentos al poder realizar la práctica con sus propias manos.

En este apartado se va a exponer dos casos de PFC que terminaron en la generación de dos prácticas que actualmente los alumnos de la asignatura de IPF y de otras asignaturas de otros grados pueden disfrutar.

1. CASO 1º. GENERACIÓN DE LA PRÁCTICA DE FUNDICIÓN EN MOLDE DE ARENA

El alumno Víctor Gabriel Mateo Lidón para obtener el título de Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad Mecánica, realizó el PFC titulado: Estudio práctico sobre la fundición de metales de bajo punto de fusión. Realización de prácticas para el DIMM.

Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto consiste en facilitar la comprensión del proceso de fundición de una forma visual e intuitiva. Además de crear la posibilidad de realizar unas prácticas para la asignatura de IFP.

Para facilitar la realización de prácticas de laboratorio orientadas a la asignatura de IPF, necesitaremos un metal de bajo punto de fusión, de tal forma que sea posible fundirlo mediante un hornillo común. Además es necesario que el metal reúna unas características que permitan ser reutilizado en diversas ocasiones. La pieza y el sistema de llenado han de adaptarse a unas medidas restringidas por las dimensiones de la caja del molde. Estas dimensiones son: Ancho = 19cm, Largo = 20cm, Alto = 12,5cm.

Materiales y herramientas necesarios

En la Figura 1 aparecen los objetos necesarios para la realización de esta práctica. Estos objetos han sido un cazo para fundir el material a utilizar, el estaño presentado en barras, el modelo de madera que reproduce la forma final de la pieza, un hornillo que genera la calor suficiente para fundir el metal, la arena de fundición (arena especial con aglomerantes que actúan con la humedad) y la caja de moldeo que contendrá la arena que forma el molde.



Figura 1. Cazo, modelo, arena, estaño, hornillo, caja de moldeo. Fuente: Elaboración propia.

Preparación del molde y fundición

En la figura 2 parecen algunas imágenes de la preparación de la práctica. Se puede observar la extracción del modelo de madera que deja la cavidad del molde en la arena. También se puede observar la extracción del noyo o macho de arena que creará las partes huecas de la pieza a obtener. El montaje de las dos partes del molde es una operación delicada, ya que en ella se pueden producir pequeñas defectos de rotura del molde. En la figura también se puede observar el momento justo en el que se está vertiendo el material fundido en el molde, así como la destrucción de dicho molde para obtener la pieza final.



Figura 2. Realización de la práctica. Fuente: Elaboración propia.

Presupuesto

Como se puede observar, con la cantidad de 177,20 € y el esfuerzo de un profesor y un alumno se pudo generar una práctica que hasta el momento sólo se podía visualizar en un video. Además el alumno dejó por escrito el procedimiento a seguir para realizar la práctica, así sus compañeros pueden llevarla a cabo año tras año.

1 Hornillo de gas	28,63 €
1 Envase (Botella de gas)	29,67 €
1 Carga	6,05 €
8 Kg. de estaño	75,20 €
1 Cazo	16,85 €
1 Pinzas	4,20 €
1 Alicates	4,20 €
2 Gatos de carpintero	10,00 €
1 Pegamento instantáneo	2,40 €
Caja de molde y modelo (cedido)	0,00 €

Arena de moldeo (cedido)	0,00 €
TOTAL	177,22 Euros

Tabla 1. Presupuesto. Fuente: Elaboración propia.

2. CASO 2º. GENERACIÓN DE LA PRÁCTICA DE INYECCIÓN DE MOLDE

El alumno Carlos Preus Antolí para obtener el título de Ingeniero Técnico Industrial, Especialidad Mecánica, realizó el PFC titulado: Diseño de un conjunto de vías de tren de juguete para inyección de plástico y Fabricación de Molde Prototipo.

Con este proyecto se dotaba al departamento de un molde necesario para poder realizar una práctica de inyección de plástico, ya que hasta la fecha el departamento sólo disponía de la máquina inyectora. Hasta que no se concluyó el proyecto, los alumnos solo podían estudiar el proceso de inyección mediante videos que se proyectaban en las horas de prácticas.

Objeto del proyecto

El motivo para la realización de este proyecto es la consecución del título de ingeniería técnica Industrial mecánica, además de hacer un repaso a los conocimientos adquiridos durante la carrera enfocándolos al mundo profesional.

Además sirve para ampliar o iniciar conocimientos acerca de ciertos programas o procesos de trabajo que se utilizan en la realización del proyecto, sobre todo referentes a diseño, ingeniería y mecanizado asistido por ordenador (corresponden a las siglas CAD, CAE Y CAM respectivamente), como son:

- SolidWorks® para el diseño de las piezas (CAD).
- Materialise Magics®, para la creación del molde a partir del diseño de las piezas.
- Moldflow®, para el estudio de esfuerzos en la inyección (CAE).
- Mastercam®, para el mecanizado de moldes (CAM).
- Uso de máquina herramienta de mecanizado manual.
- Utilización de máquina herramienta CNC.
- Fabricación y montaje de moldes.
- Montaje de los moldes en máquina inyectora.
- Utilización de máquina inyectora.

Realización del proyecto

En la figura 3 se puede observar las imágenes que resumen el diseño de la pieza a fabricar, en este caso, una vía de tren de juguete. El diseño de la pieza en 3D se realizó con el programa CAD SolidWorks® licencia educacional. El estudio de los parámetro de inyección (CAE) se realizó con el programa Moldflow®, del cual se obtuvieron los datos necesarios para realizar la inyección en la máquina inyectora.

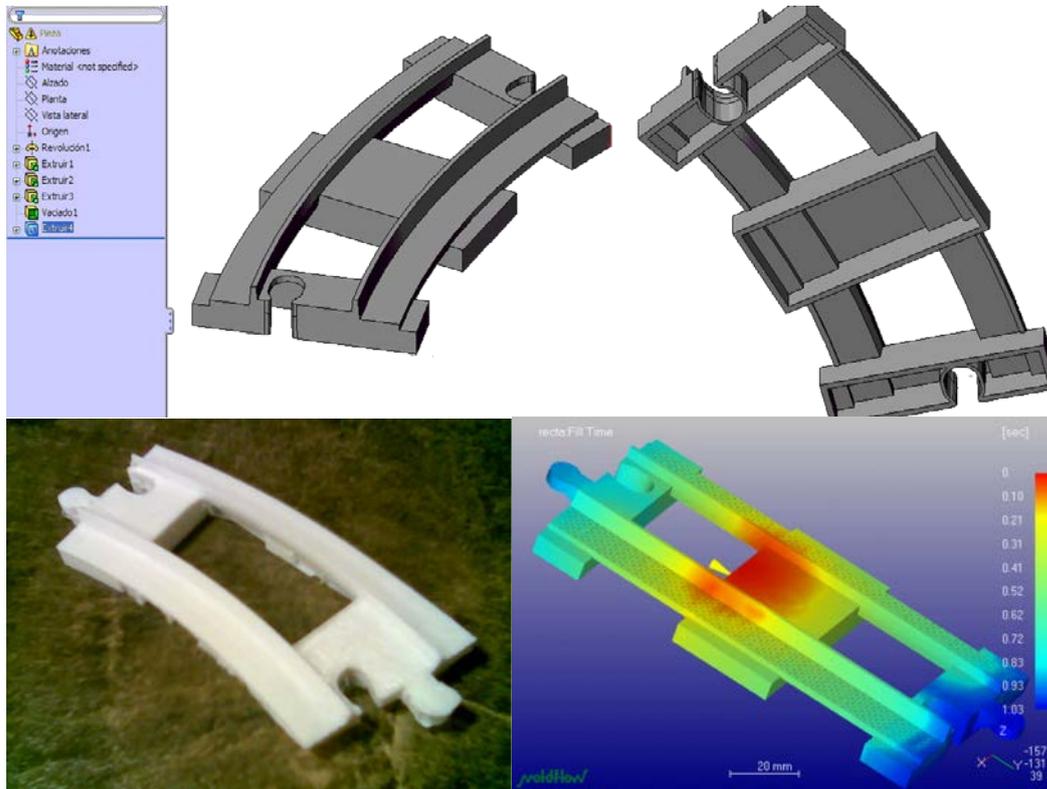


Figura 3. Diseño gráfico de la pieza a fabricar, prototipo y simulación de la inyección. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 aparece el diseño del molde en conjunto y en explosión, en el que se puede observar el despiece total de molde. Para la realización de molde en 3D también se utilizó el programa SolidWorks®.

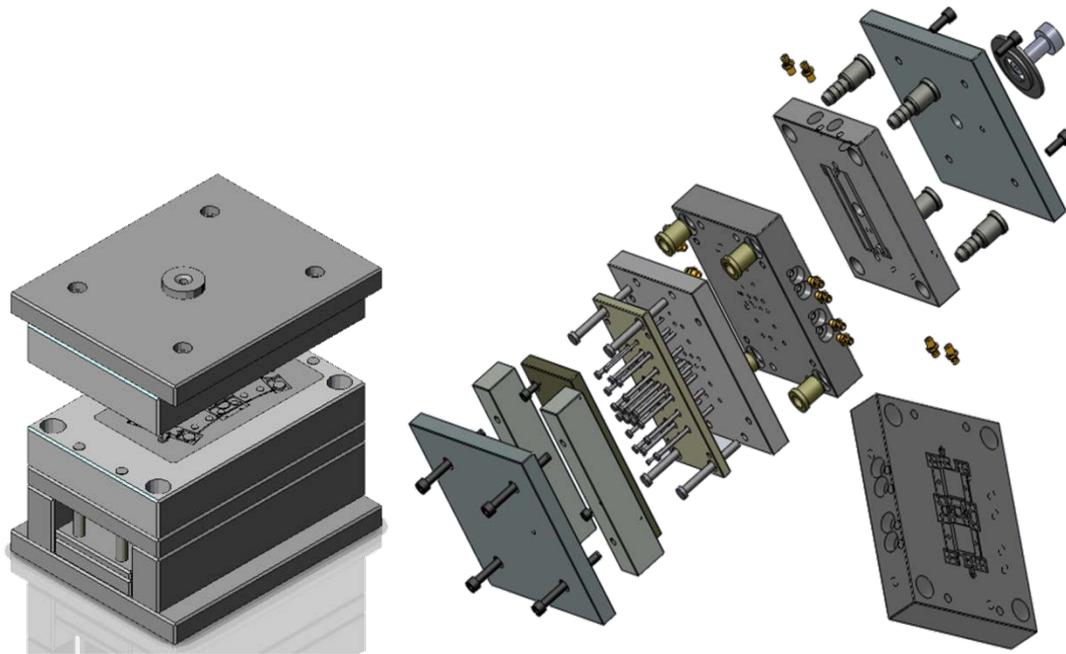


Figura 4. Diseño gráfico del molde. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 5 aparecen algunas imágenes del molde durante su fabricación en el taller del departamento. Exactamente aparece una fofo de los calzos del molde (izquierda), así como la vista de las placas de figura (macho, con los expulsores (centro) y hembra (derecha) con la entrada del bebedero.



Figura 5. Fabricación del molde. Fuente: Elaboración propia.

En la figura 6 aparecen fotografías de la maquinaria utilizada en la realización del proyecto como son, una sierra, una taladradora, una fresadora y una rectificadora. El alumno

aprendió su utilización, con la ayuda del profesor de prácticas de la asignatura.



Figura 6. Maquinaria del laboratorio del departamento utilizada en la realización del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Además de la fabricación del molde, el alumno dejó una guía de la realización de la práctica consistente en la inyección de plástico de una pieza. En la figura 7 aparece la imagen de la inyectora del departamento de ingeniería mecánica y de materiales con la que se realiza la práctica y en la figura 8 aparece la imagen de una pieza siendo expulsada del molde.



Figura 7. Inyectora del departamento de ingeniería mecánica y de materiales. Fuente: Elaboración propia.

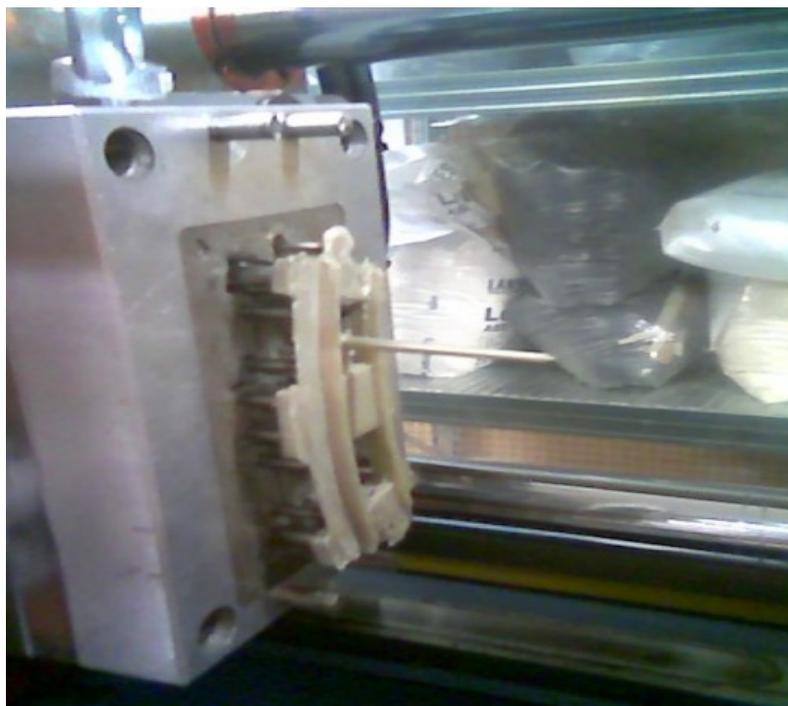


Figura 8. Inyectora del departamento extrayendo una pieza. Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

La evaluación de la investigación ha sido positiva. Se ha confirmado que se pueden utilizar los Proyectos Final de Carrera para la creación de nuevas prácticas en el ámbito universitario. La introducción de nuevas prácticas, que sustituyen a la proyección de videos ha hecho que la nueva asignatura de IPF se haya modificado mucho con respecto a la que inicialmente se impartía de Tecnología Mecánica. Los alumnos están más motivados y piensan que la asignatura es Fácil, Divertida y Útil. Valoran que se trabaje en equipo, que se les deje hacer con sus propias manos las prácticas y que no sea el profesor quien realice la práctica y ellos sean meros observadores.

Actualmente se está trabajando en otro Proyecto Fin de Carrera en el cual el alumno Jamal Eddine Essahli ha preparado una Impresora 3D que hace 6 años que no funcionaba y que hace 10 años que la empresa suministradora la apartó del mercado dejándonos sin servicio técnico. El alumno fabricará un molde para inyectar las pastillas de material que necesita la impresora 3D para funcionar.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] D. Juarez, M. A. Peydro, M. J. Reig, and F. Parres, "Design Of Innovation In A Technical Subject," in Third Manufacturing Engineering Society International Conference: Mesic-09. vol. 1181, V. J. Segui and M. J. Reig, Eds., ed, 2009, pp. 738-742.
- [2] M. A. P. Rasero, D. J. Varon, M. A. S. Canto, and R. N. Vidal, "Innovative Technical Issues In The Subject Industrial Processes," in Third Manufacturing Engineering Society International Conference: Mesic-09. vol. 1181, V. J. Segui and M. J. Reig, Eds., ed, 2009, pp. 722-730.

