

En enero de 2020 en el marco de la *Convocatoria 2019-20 de ayudas a la Innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza* fueron aprobados ochenta proyectos de diecisiete centros de la UPM. [Ver resumen](#).

Como consecuencia de la suspensión de la docencia presencial en marzo de 2020, la mayoría de los proyectos se han acogido a la opción de ampliar su desarrollo a lo largo del año 2021.

Índice de la memoria:

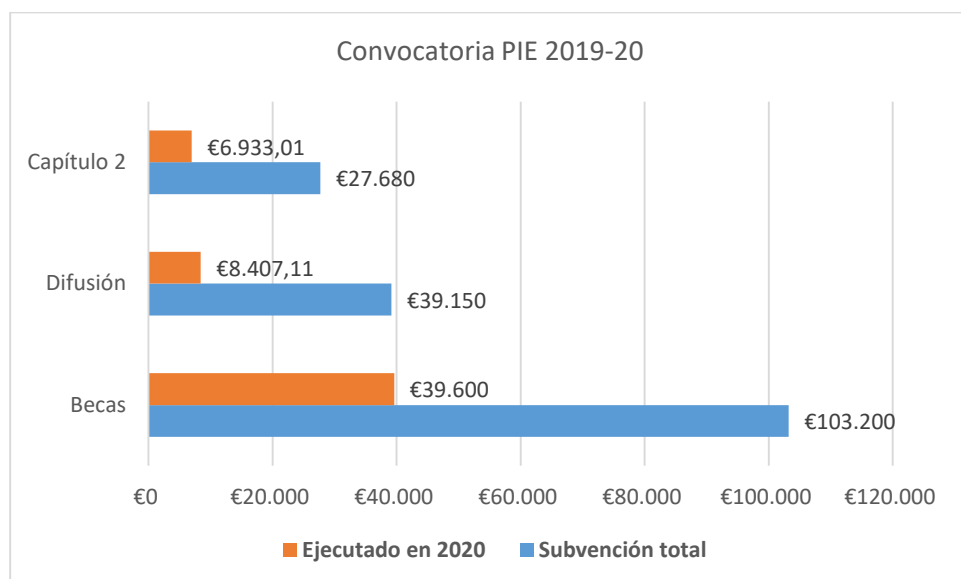
- Gasto ejecutado en 2020 1
- Proyectos finalizados en 2020 2
- Resultados de las experiencias en 2020 3

Gasto ejecutado en 2020

El gasto ejecutado es **54.940,12 euros**, lo que supone un 31,86% de la subvención de la convocatoria (172.430 euros).

Este presupuesto gastado corresponde a los trece proyectos finalizados, así como a los que habiéndose acogido a la prórroga han iniciado algunas acciones. En su mayoría se ha dedicado a 33 becas de colaboración de estudiantes desarrolladas en 2020.

	Becas	Difusión	Capítulo 2	TOTAL
Subvención total	103.200 €	39.150 €	27.680 €	172.430 €
Ejecutado en 2020	39.600 €	8.407,11 €	6.933,01 €	54.940,12 €
	38,37%	21,47%	25,05%	31,86%



Proyectos finalizados en 2020

A fecha 30 de noviembre de 2020, **trece proyectos** han presentado la memoria final de ejecución, el 16,25% de los proyectos aprobados. Son los siguientes:

<u>Código</u>	<u>Título</u>	<u>Línea</u>	<u>Centro del coordinador</u>
IE1920.0309	<i>El aula invertida de comunicación arquitectónica para un aprendizaje basado en la investigación dentro del máster MAca</i>	E1. Aula Invertida	E.T.S. DE ARQUITECTURA
IE1920.0302	<i>Buildings 360 (Integración de enfoques 360º en el aprendizaje de la construcción)</i>	E2. Actividades de Gamificación	E.T.S. DE ARQUITECTURA
IE1920.0303	<i>HYPERFILTER. Diseño de cartografías aumentadas transhumanas.</i>	E2. Actividades de Gamificación	E.T.S. DE ARQUITECTURA
IE1920.0403	<i>Del Juego a la teoría</i>	E2. Actividades de Gamificación	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
IE1920.1001	<i>Refuerzo del aprendizaje de SQL a través de una competición</i>	E2. Actividades de Gamificación	E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
IE1920.6105	<i>Desarrollo y validación de una plataforma web para la gestión de escape rooms educativas en la UPM</i>	E2. Actividades de Gamificación	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
IE1920.0304	<i>Aplicación de aplicación de Aprendizaje Basado en Retos y Diseño Proyectual a las asignaturas de Mecánica del suelo y cimentaciones (Escuela de Arquitectura) con gestión automatizada apropiada para grupos numerosos</i>	E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking	E.T.S. DE ARQUITECTURA
IE1920.0307	<i>La relación entre las asignaturas de "Proyectos" y "Proyecto de instalaciones" usando Aprendizaje Basado en Retos y la técnica Pomodoro.</i>	E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking	E.T.S. DE ARQUITECTURA
IE1920.0409	<i>Iniciativa Design Thinking para la automatización e incorporación de IoT al modelo BIM-EDU de la ETSI Caminos</i>	E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking	E.T.S.I. DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
IE1920.0604	<i>Implementación de FabLabs en los estudios de Ingeniería de la ETSI de Minas y Energía.</i>	E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking	ETSI MINAS Y ENERGÍA
IE1920.1002	<i>Inmersión en Ingeniería del Software: un enfoque de aprendizaje</i>	E3. Aprendizaje Basado en Retos - Design Thinking	E.T.S. DE INGENIEROS INFORMÁTICOS
IE1920.6104	<i>Research-based teaching en el dominio de DevOps</i>	E4. Aprendizaje Basado en Investigación	E.T.S DE ING. DE SISTEMAS INFORMÁTICOS
IE1920.0601	<i>PROYECTO MECOVA "MEtodología de COLaboración Virtual Adaptativa"</i>	E5. Colaboración Virtual	ETSI MINAS Y ENERGÍA

Nota: En febrero de 2020 renunció a la subvención el proyecto IE1920.5405 *Aprendizaje cooperativo mediante modelos gráficos con metodología BIM: aprendizaje multidisciplinar*, E.T.S. DE EDIFICACIÓN, de la línea E3

Resultados de las experiencias en 2020

Según los datos aportados en las memorias de ejecución los trece proyectos concluidos en 2020 se han dirigido a **2.828 alumnos de 34 asignaturas de titulaciones de grado y de máster**, en base a las acciones que se relacionan a continuación. Los proyectos han incidido en una mejora en la implicación del alumnado en su aprendizaje autónomo, colaborativo y aplicado, así como en la adquisición de competencias específicas y genéricas vinculadas.

Aula invertida

- Combinación de estrategias de aula invertida de **comunicación arquitectónica** para un aprendizaje basado en la investigación con estudiantes de máster, incorporando elementos de sincronización de grupos, procesos colaborativos, desarrollo de un blog y de una publicación digital conjunta.

Actividades de gamificación

- Desarrollo de una **plataforma web SCAPP** y una guía metodológica para facilitar a los profesores la creación y realización de escape rooms educativas, virtuales y presenciales, así como experiencias en tres asignaturas de grado
- Desarrollo de una aplicación para **competición de programación** en SQL en asignaturas de tres grados.
- Desarrollo de "Building 360ª", una **plataforma virtual inmersiva de obras de construcción** que permite al alumnado consultar cada una de las fases de una obra, sus materiales y sistemas constructivos.
- Creación e incorporación de juegos de mesa online a las actividades de consolidación de los conocimientos de las asignaturas de **matemáticas** y las competencias relacionadas con el pensamiento lógico-matemático, que se están poniendo en práctica con diversos grupos de estudiantes de grado y máster de la UPM en el comienzo del curso 20-21, así como con estudiantes de bachillerato.
- Experiencia de aprendizaje de co-creación de proyectos "**HYPERFILTER. Diseño de cartografías aumentadas transhumanas**" con tecnologías de Tracking de personas y objetos con SPARKAR en un **taller colaborativo** para establecer sinergias entre alumnado de postgrado, investigadores y docentes, invitación de expertos, tutorizaciones virtuales, y redacción colaborativa de informes, publicaciones divulgativas y exposiciones en el ámbito arquitectónico.

Aprendizaje Basado en Retos y Design Thinking

- Desarrollo de un **producto software complejo** para un cliente externo, solo con estudiantes, con participación como 'project managers' de dos alumnos de cursos superiores que han elaborado su TFG.
- Introducción de competencias (creatividad, resolución de problemas y uso de las TIC) relacionadas con el diseño tridimensional y la **impresión 3D** en el alumnado de primer curso de grado y máster vinculado al fabLab de la escuela mediante fabricación de piezas, repositorio de materiales para aula invertida, y concurso de diseño.
- Iniciativa de Design Thinking en la que los estudiantes han programado la creación y **gestión automatizada de modelos BIM** con aplicación a sus trabajos de la asignatura "Metodologías BIM de Proyecto para la construcción inteligente" y en sus TFM; el centro ha creado un área específica de BIM.
- Experiencia de desarrollo de **proyectos de instalaciones de arquitectura** realizados por alumnado de quinto curso, y aplicación de la técnica Pomodoro con diversificación de tareas.
- Implantación de un nuevo método didáctico en la asignatura de grado **Mecánica del Suelo**, orientado a la enseñanza mediante **proyectos con grupos numerosos**, que ha permitido la adquisición de las competencias próximas a la práctica profesional del arquitecto.

Aprendizaje Basado en Investigación

- Investigación cualitativa realizada por los estudiantes del grupo experimental en la asignatura Evolución y Mantenimiento del Software, mediante análisis de contenido de entrevistas realizadas a grandes empresas sobre su estado de adopción de la **cultura DevOps**, en colaboración con i tSMF España.

Colaboración virtual

- Creación de un modelo de aula invertida híbrida, mediante la "**MEtodología de COLaboración Virtual Adaptativa- MECOVA**" en cuatro escenarios (gran grupo, grupos que se mantienen durante el curso, micro-colaboración y colaboración virtual) para Aprendizaje basado en Investigación; uso del método CTMTC que permite el seguimiento del trabajo individual y grupal de forma continua, y de un sistema de gestión del

conocimiento; con implicación de tres centros y el ICE de UPM, para cuatro asignaturas de grado y máster, en colaboración con grupos de otras universidades.

La mayoría de las experiencias concluidas han implicado colaboraciones externas.

Se han empleado diversas técnicas para **evaluación de las experiencias piloto**: estudio de casos con entrevistas semiestructuradas; análisis pretest- posttest; diseño cuasi-experimental con grupos de control y experimental; encuestas de satisfacción de usuarios; cuestionarios de autopercepción de habilidades; y charlas con retroalimentación de los participantes.

Para la **difusión** se han empleado blogs, canal YouTube, repositorios, web departamental, videos divulgativos, foros y exposiciones, entre otros. Así mismo, se han generado 28 artículos y ponencias en congresos y revistas, algunas de las cuales se encuentran en proceso de aceptación.

Dificultades de coordinación

La situación de suspensión de presencialidad se ha superado con reuniones de coordinación virtuales, y grupos de trabajo fundamentalmente en Teams, ZOOM, email y UPMdrive. En algún caso, los coordinadores destacan:

- *Desde el punto de vista científico la mayor problemática ha sido establecer un modelo común entre las distintas asignaturas impartidas por distinto profesorado que se ha solucionado a partir del estudio de los elementos generales y en base de la cooperación*
- *El equipo que conforma el proyecto es interuniversitario, lo que produjo dificultades logísticas a la hora de concertar reuniones de coordinación, aumentada éstas por la situación sanitaria.*
- *La única dificultad ha surgido al implicar al resto de profesores de la asignatura. Sin duda, el cúmulo de tareas supone que otra tarea adicional suponga un sobreesfuerzo que no siempre se realiza en los plazos previstos. Para superarlo, se ha sido insistente en la petición de colaboración y se han ampliado los plazos para incorporar a aquellos profesores que han tardado más tiempo en efectuar las tareas solicitadas*

Observaciones y Sugerencias de los coordinadores

- *Dado que la investigación en educación requiere, en muchas ocasiones, de experimentos longitudinales (varios años) sería interesante, aunque fuera de forma puntual, poder contar con una financiación plurianual*
- *Como sugerencia, me gustaría que considerasen como objeto de financiación los viajes y dietas para poder participar en congresos nacionales o internacionales presencialmente.*

También creo que sería oportuno que se realizasen dos convocatorias de proyectos de innovación educativa, dado que, bajo mi opinión se produce un sesgo hacia las asignaturas que se imparten en los semestres pares.

Así mismo, también sugeriría que se promoviera el afianzamiento de proyectos concedidos en convocatorias anteriores cuyos procedimientos no se han podido transferir a otras asignaturas, por ejemplo, por falta de la ayuda de un becario. Los resultados obtenidos serán más difíciles de publicar y difundir, pero permitirán volcar las mejoras docentes a más alumnos

- *El desarrollo del proyecto ha contado con la dificultad adicional de desarrollarse gran parte del mismo, durante el Estado de Alarma durante el 2º Semestre del 2020 debido a la pandemia de la COVID-19, que hay llevado a modificar los objetivos iniciales y el método inicialmente previsto en el proyecto.*

Esta Memoria se refiere a los proyectos de la convocatoria 2019-20 que han concluido en el año 2020. A finales de 2021 se completará con los resultados de las actuaciones de los 66 PIEs que se han acogido a la prórroga para dar continuidad o para iniciar sus acciones en 2021. Más información: innovacion.educativa@upm.es