



POLITÉCNICA

**RESOLUCIÓN DE 16 DE OCTUBRE DE 2017 DEL RECTOR DE LA
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID POR LA QUE SE PUBLICA LA
CONVOCATORIA 2017 DE “AYUDAS A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y A
LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA”**

La UPM ha puesto en marcha distintas acciones tendentes a impulsar los procesos de innovación educativa en un periodo en el que la universidad ha tenido que afrontar importantes cambios en la estructura, organización y metodologías de enseñanza. Se ha pretendido fomentar la mejora continua de los procesos formativos y la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación más avanzadas en los métodos docentes y evaluadores.

Entre las acciones en el último año, además de la convocatoria de proyectos de innovación educativa, cabe destacar el impulso a la producción de material docente audiovisual a través de la convocatoria de elaboración de cursos en formato MOOC, el impulso a la metodología flipped classroom, así como la instalación de platós en los centros de la UPM.

El profesorado de la Universidad Politécnica de Madrid ha realizado un amplio abanico de actuaciones para poder acompañar la reforma y renovación metodológica en la forma de enseñar y de aprender; para facilitar la evaluación continua, la acción tutorial, la formación integrada de competencias transversales y específicas, el estímulo a la formación en lengua inglesa, el refuerzo de la orientación práctica de las enseñanzas, así como para apoyar el estudio autónomo, y la formación presencial mediante el desarrollo y uso de recursos audiovisuales y de entornos virtuales, entre otras líneas estratégicas potenciadas desde las distintas convocatorias realizadas desde innovación educativa.

Las Escuelas y Facultad, y los Grupos de Innovación Educativa de la UPM han tenido un protagonismo muy relevante en los 1.367 proyectos de innovación educativa que se

han desarrollado hasta el año 2016-17, y en los que progresivamente ha ido aumentando la participación, de manera que en los últimos años una tercera parte del profesorado de la UPM ha estado involucrado en proyectos de innovación educativa.

Todas las actividades realizadas en el marco de las convocatorias realizadas hasta la fecha, así como la actividad de los Grupos de Innovación educativa y otros proyectos relacionados, tienen una amplia visibilidad a través del portal de innovación educativa que desde su apertura cuenta con más de 600.000 visitantes.

Tras dos convocatorias realizadas en 2016 y en 2017 para la elaboración de MOOC (*Massive Online Open Courses*), se está apoyando la realización e impartición de 51 cursos MOOC con resolución favorable así como 9 al margen de la convocatoria aprobados sin financiación.

En la actualidad se están diseñando nuevas estrategias para seguir avanzando en el impulso a la innovación educativa, su adaptación a los tiempos y a las nuevas tendencias pedagógicas, así como para dar respuesta a las necesidades de formación continua y de adaptación a los cambios metodológicos que el desarrollo y seguimiento de las titulaciones oficiales y la mejora de resultados de las mismas pueda requerir.

En línea con lo arriba mencionado, se ha considerado la resolución de esta convocatoria dotada con 300.000 Euros, y cuya ejecución tendrá lugar a lo largo del año 2018.

El fin último de la convocatoria es impulsar experiencias piloto que promuevan nuevas tendencias pedagógicas con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y los resultados en la consecución de objetivos de aprendizaje de nuestros estudiantes de grado y postgrado, en concreto la convocatoria promueve experiencias basadas en el Aprendizaje basado en retos, Design-Thinking, Aprendizaje en redes sociales y entornos colaborativos, Aprendizaje-Servicio, Aula Invertida, así como el uso de actividades de gamificación, de recursos basados en Realidad Aumentada y en 3D.

La Universidad Politécnica de Madrid, sensible al interés que una iniciativa de este tipo puede tener como elemento de dinamización docente, de aplicación de tecnología educativa, y de apoyo a la internacionalización y mejora de la calidad de los programas formativos de nuestra universidad, pone en marcha esta convocatoria y

Por ello, **DISPONGO**

Ordenar la publicación de esta convocatoria **“AYUDAS A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y A LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA”** destinada a financiar, en un marco estrictamente académico y competitivo, proyectos que se adapten a los objetivos y condiciones establecidas en la misma.

Madrid, a 16 de octubre de 2017

EL RECTOR

Guillermo Cisneros



CONVOCATORIA 2017 DE “AYUDAS A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y A LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA”

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) es plenamente consciente de que el entorno educativo en general y el universitario en particular está sometido a cambios continuos organizativos, científico-tecnológicos, culturales y sociales que afectan a sus estudiantes y profesores, empleadores y, en general, a la percepción externa de su labor. Para acompañar todo estos cambios, la UPM ha incorporado en sus estructuras y funcionamiento una labor educativa innovadora adaptada progresivamente a los tiempos y nuevas tendencias pedagógicas y tecnológicas con el fin último de proporcionar una mejora continua de la calidad educativa.

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) viene apoyando la realización de convocatorias de ayudas a la innovación educativa dirigidas al profesorado de la UPM para acompañar los procesos previos a la implantación de las nuevas titulaciones oficiales de grado y master, su propia implantación y el posterior seguimiento, a la par de una labor continua de observatorio en todo lo referente a metodologías de enseñanza y aprendizaje.

El profesorado de la Universidad Politécnica de Madrid ha realizado un amplio abanico de actuaciones para poder acompañar la reforma y renovación metodológica en la forma de enseñar y de aprender; para facilitar la evaluación continua, la acción tutorial, la formación integrada de competencias transversales y específicas, el estímulo a la formación en lengua inglesa, el refuerzo de la orientación práctica de la enseñanzas, así como para apoyar el estudio autónomo, y la formación presencial mediante el desarrollo y uso de recursos audiovisuales y de entornos virtuales, entre otras líneas de impulso a la innovación educativa.

Desde el año 2005 han tenido lugar convocatorias de “Ayudas a la innovación educativa para la mejora de la calidad de la enseñanza” en las que se han desarrollado 1.367 proyectos de los cuales más de un cincuenta por ciento han sido promovidos por GIEs, y en los que en los últimos años ha contado con la participación de un tercio del PDI de nuestra universidad.

Todas las actividades de innovación educativa abordadas en el marco de las convocatorias realizadas hasta la fecha así como la actividad de los Grupos de Innovación educativa y otros proyectos relacionados, tienen una amplia visibilidad a través del portal de innovación educativa que desde su apertura cuenta con más de 600.000 visitantes.

Tras dos convocatorias realizadas en 2016 y en 2017 para la elaboración de MOOC (*Massive Online Open Courses*), se está apoyando la realización e impartición de 51 cursos MOOC con resolución favorable así como 9 al margen de la convocatoria aprobados sin financiación.

Entre las acciones a destacar entre otras en el último año además de la convocatoria de proyectos de innovación educativa, cabe destacar el impulso a la producción de material docente audiovisual a través de la convocatoria de elaboración de cursos en formato MOOC, el impulso a la metodología flipped classroom así como la instalación de platós en los centros de la UPM.

En la actualidad se están diseñando nuevas estrategias para seguir avanzando en el impulso a la innovación educativa, su adaptación a los tiempos y a las nuevas tendencias pedagógicas, así como para dar respuesta a las necesidades de formación continua y de adaptación a los cambios metodológicos que el desarrollo y seguimiento de las titulaciones oficiales y la mejora de resultados de las mismas puedan requerir.

Por todo lo arriba mencionado, se ha considerado la publicación de esta convocatoria de ayudas a la Innovación educativa y mejora de la calidad de las enseñanzas, dotada con 300.000 Euros, cuya ejecución tendrá lugar a lo largo del año 2018.

En línea con las precedentes, esta convocatoria, persigue seguir apoyando la actividad de los Grupos de Innovación Educativa como organizaciones estables dedicadas a impulsar la mejora docente en nuestra Universidad, al tiempo que resalta el interés en que participe el mayor número de profesores y que la propuesta de experiencias que realicen en su ámbito esté alineada con los objetivos de los Centros de la UPM como responsables de los Grados y Másteres.

El fin último de la convocatoria es impulsar experiencias piloto que promuevan nuevas tendencias pedagógicas, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y los resultados en la consecución de objetivos de aprendizaje de nuestros estudiantes de grado y postgrado. Aprendizaje basado en retos, Design-Thinking, Aprendizaje en

redes sociales y entornos colaborativos, Aprendizaje-Servicio, Aula Invertida, así como el uso de actividades de gamificación, de recursos basados en Realidad Aumentada y en 3D.

Con estos fines se realiza la presente “Convocatoria 2017 de Ayudas a la innovación educativa y la mejora de la calidad de la enseñanza” que se regirá por las siguientes DISPOSICIONES:

PRIMERA.- OBJETIVO Y DOTACIÓN GLOBAL DE LA CONVOCATORIA

1. La presente convocatoria pretende regular el procedimiento de solicitud y de concesión de ayudas para que, a lo largo de año 2018, se desarrollen experiencias piloto dirigidas a potenciar la innovación educativa y la mejora de la calidad de la enseñanza en las titulaciones oficiales de grado y de postgrado de la UPM.
2. El objetivo último de la convocatoria es impulsar entre el profesorado de la UPM el desarrollo de experiencias, mediante la concesión de ayudas para poner en marcha, evaluar y transferir el uso de metodologías y recursos didácticos acordes con las últimas tendencias en innovación educativa.

El tipo de experiencias objeto de la convocatoria y que serán subvencionadas se detallan en la Disposición TERCERA y en el Anexo II de esta convocatoria.

3. La presente convocatoria se dota con 300.000 Euros del presupuesto de la Universidad Politécnica de Madrid para el año 2018.

La dotación presupuestaria total se repartirá en dos niveles de proyectos, de acuerdo con lo señalado en la Disposición CUARTA de esta convocatoria.

SEGUNDA.- FORMALIZACIÓN Y PLAZOS DE PARTICIPACIÓN, RESOLUCIÓN Y EJECUCIÓN DE LA CONVOCATORIA

1. Los plazos y formalización de solicitudes son los establecidos a continuación:

- 1º) Las solicitudes se realizarán a través de la aplicación web <http://innovacioneducativa.upm.es/convocatorias-ie>

El plazo para presentación de solicitudes se establece **desde el día 16 de octubre de 2017 hasta el 15 de noviembre de 2017**, ambos inclusive. El 15 de noviembre se cerrará el espacio web en el que estarán publicadas las versiones definitivas de las solicitudes.

- 2º) La presentación del **ANEXO I** en registro ha de ser **antes de las 14 horas del 22 de noviembre de 2017**.

El ANEXO I es la solicitud impresa y firmada por el/la coordinador/a del proyecto y todos los miembros participantes.

2. La notificación de la resolución y la publicación de los proyectos aprobados tendrán lugar durante el mes de enero 2018.
3. El período de ejecución de la convocatoria determina que los proyectos que sean aprobados podrán iniciar sus acciones a partir de febrero de 2018, dependiendo de la aprobación de presupuestos en la UPM y deberán concluirlos antes del 15 de noviembre de 2018.

TERCERA.- TIPO DE EXPERIENCIAS EN LA CONVOCATORIA

1. La presente convocatoria de innovación educativa se dirige a apoyar el desarrollo de siete líneas de trabajo, en las que podrán enmarcarse las experiencias:

E1	Aula Invertida.
E2	Actividades de gamificación.
E3	Recursos basados en Realidad Aumentada y 3D.
E4	Aprendizaje basado en retos.
E5	Design-Thinking
E6	Aprendizaje-Servicio
E7	Inteligencia colectiva

El ANEXO II incluye una breve definición de cada uno de los tipos de experiencias piloto de la convocatoria.

El ANEXO III ofrece ejemplos de experiencias en diversas universidades.

Cada solicitud de proyecto deberá responder de forma concreta a una de las siete modalidades de experiencia piloto anteriores. No obstante, en la descripción del proyecto se podrá contemplar una combinación entre ellas.

2. Cada propuesta deberá incluir los siguientes elementos descriptivos de la experiencia que se va a realizar:
 - a. La **descripción** detallada de la experiencia propuesta.
 - b. Los **objetivos** que se pretenden alcanzar, dirigidos a incorporar mejoras específicas en la práctica docente y en los procesos de aprendizaje.
 - c. El **alcance y público objetivo** al que se dirige (número y perfil de alumnado, asignatura/s, titulación/es, centros...).
 - d. La descripción de las **fases de la experiencia, acciones y metodología didáctica** que se va a aplicar.
 - e. Los **recursos y materiales docentes** a elaborar/utilizar.
 - f. Los criterios y metodologías para el **seguimiento y evaluación de las acciones piloto**, con indicación de las **evidencias de logro que se aportarán** para evaluar su impacto en la mejora del aprendizaje y en los resultados académicos del alumnado al que se dirigen.
 - g. Los **productos tangibles** resultantes del proyecto (guías metodológicas, informes, recursos educativos...), con descripción de su **potencial de transferencia** interna y externa a la UPM.
 - h. El **material divulgativo** que se elaborará (noticia, ebook, vídeo...) sobre el proyecto, así como otras acciones para su difusión, ya sea de ámbito interno o externo a la UPM (publicaciones, seminarios formativos, jornadas de intercambio de experiencias en el centro...).
 - i. Los **agentes y actores con los que se va a colaborar** en el proyecto ya sean internos a la UPM (de los centros, rectorado,...), ya sean externos a la UPM (instituciones universitarias o preuniversitarias, asociaciones empresariales y empleadores...). En la solicitud del proyecto se especificará la colaboración que indique la interdisciplinariedad en entre materias o áreas de contenido de la UPM, así como la colaboración con entidades y empresas del entorno.
3. En esta convocatoria se considerarán de especial relevancia y se valorarán positivamente aquellas experiencias piloto que promuevan un '**diseño curricular**

basado en la adquisición de competencias', en concreto, las experiencias piloto que contemplen entre sus objetivos:

- Promover las habilidades de comunicación en lengua inglesa de los estudiantes.
- Contribuir a la mejora de resultados de aprendizaje de los estudiantes, y muy especialmente a los mecanismos para facilitar la atención y los recursos educativos a estudiantes con mayor dificultad y diversidad de nivelación.
- Promover a la incorporación de sistemas de tutoría de los estudiantes, en todas las fases de su recorrido académico, ya sea en modalidad presencial, telemática o mixta, de carácter grupal e individual, con experiencias y dinámicas y acompañamiento de los procesos de aprendizaje colaborativo y aplicado. Se consideran de especial atención experiencias dirigidas a la mejora de la calidad de la tutoría en asignaturas de practicum, prácticas externas, TFG y TFM.
- Promover a la mejora de la motivación de los estudiantes promoviendo el aprendizaje experiencial y sus aplicaciones al desempeño profesional.
- Promover la utilización de recursos tecnológicos de carácter innovador que permitan mejorar la diversidad y carácter de los materiales educativos.
- Contribuir a la formación continua (*Life Long Learning*), y al aprendizaje autónomo y flexible con la producción de material educativo que permita el autoestudio y la dedicación de las clases a la realización de proyectos y resolución de problemas.
- Facilitar de manera integrada el desarrollo y evaluación de competencias transversales de los estudiantes de las titulaciones oficiales de grado y postgrado de la UPM, según el modelo propuesto por la UPM y disponible en <http://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas>.
- Promover un enfoque didáctico interdisciplinar / multidisciplinar, de manera que se abarquen dos o más asignaturas, de una misma titulación o de diversas titulaciones oficiales de la UPM.

En el caso de las experiencias piloto de Aprendizaje Basado en Retos (E.4), dado su marcado carácter multidisciplinar, en el marco de esta convocatoria 2017-18 se priorizarán las propuestas E.4 que integren acciones en varias asignaturas de titulaciones oficiales de la UPM, con un enfoque inter-asignaturas, inter-departamentos, inter-titulaciones e inter-centros, con especial consideración a la participación de estudiantes y docentes de titulaciones oficiales de grado. En la solicitud del proyecto se especificará la colaboración

que indique la interdisciplinariedad en entre materias o áreas de contenido de la UPM, así como la colaboración con entidades y empresas del entorno.

4. Los recursos didácticos que se utilicen en las experiencias piloto de esta convocatoria podrán ser de producción propia por parte del profesorado, estudiantes y personal de la UPM.

El profesorado promotor de los proyectos podrá solicitar los servicios al usuario que facilita del Gabinete de Tele-educación (GATE) para apoyar los procesos de selección, uso y desarrollo de **herramientas tecnológicas** vinculadas a las experiencias piloto que sean aprobadas en el marco de esta convocatoria.

En tanto que universidad pública y en línea con el compromiso de la UPM de contribuir al conocimiento libre y accesible a toda la sociedad, se atenderá al **uso prioritario de software libre y de recursos didácticos digitales con licencias abiertas**.

CUARTA.- DESTINATARIOS Y NIVELES DE LOS PROYECTOS

1. La presente convocatoria, en régimen de competitividad y transparencia, se dirige a todo el profesorado y a todos los Grupos de Innovación Educativa (GIEs) de la Universidad Politécnica de Madrid.
2. Cada propuesta deberá contar con un coordinador y proponente del proyecto, el cual deberá ser profesor funcionario con vinculación permanente, interino a tiempo completo o profesor contratado/ayudante doctor de la UPM, siempre que no finalice su contrato antes de la finalización del proyecto, que tendrá lugar el 15 de noviembre de 2018. Cuando el proponente sea profesor funcionario interino, en su solicitud deberá indicar qué profesor de la UPM (funcionario, contratado/ayudante) de los integrantes de la solicitud, asumirá las tareas de coordinador de proyecto en su caso. Asimismo podrán ser miembros del proyecto otros profesores, personal de administración y servicios y estudiantes.

Una vez resuelta la convocatoria **no se podrá incluir en el desarrollo del proyecto la participación de otros miembros además de los indicados en la solicitud**.

En el caso de que alguno de los miembros no pueda continuar con su participación en el proyecto se podrá solicitar al Servicio de Innovación Educativa la baja del mismo.

3. Se establecen dos niveles de proyectos:

- **Nivel 1.** Proyectos promovidos por los Grupos de Innovación Educativa (GIE). **(Se valorarán positivamente aquellas propuestas que engloben a miembros de otros GIEs).**
- **Nivel 2.** Proyectos promovidos por otros colectivos de profesores de la UPM, no pertenecientes a los Grupos de Innovación Educativa.

Para ser validada una petición de 'proyecto de GIE' (nivel 1), deberán participar un mínimo de miembros que variará en función del número de integrantes del GIE, según se detalla a continuación.

- Superior al **70%** de sus miembros si el número de integrantes es inferior a 10.
- Superior al **60%** de sus miembros si el número de integrantes es igual o superior a 10 y menor a 20
- Superior al **50%** de sus miembros si el número de integrantes es igual o mayor a 20.

Para ser validada una propuesta de nivel 2 deberá contar con la participación mínima de al menos tres docentes.

4. Las subvenciones máximas por proyecto, con cargo a los fondos con los que se dota esta convocatoria, no podrán sobrepasar los 4.700 Euros para los proyectos presentados por Grupos de Innovación Educativa (nivel 1), ni los 3.500 Euros para los proyectos de "otros colectivos de profesores" (nivel 2).

No obstante lo anterior, las Escuelas y Facultad que lo consideren oportuno, podrán incrementar la financiación de proyectos con cargo al presupuesto del Centro, de los departamentos, o de otro tipo de cofinanciación interna o externa a la UPM.

QUINTA.- SUBVENCIONES DE LOS PROYECTOS DE LA CONVOCATORIA

1. Para el desarrollo de las acciones de los proyectos, podrán demandarse ayudas enmarcadas en las siguientes partidas presupuestarias:

- A. Becarios
- B. Gastos de Capítulo 2 debidamente justificados
- C. Gastos derivados de la elaboración de material para la divulgación de resultados de la experiencia.
- D. Gastos de Capítulo 6 en el caso concreto de adquisición de material informático no consumible (memorias USB, discos duros, licencias de software.....)

Una vez aprobado el proyecto no se podrá modificar ningún gasto descrito en este apartado ni se puede cambiar dotación económica alguna de la partida presupuestaria aprobada.

A. Becarios de apoyo al proyecto.

El proceso de selección de las becas se ajustará a lo establecido en la normativa de becas de colaboración de estudiantes de la UPM aprobada en Consejo de Gobierno de 29 de junio y 5 de julio de 2017.

<http://upm.es/Estudiantes/BecasAyudasPremios/Becas/BecasColaboracionUPM>

Resuelta la convocatoria, en el caso de que la ayuda concedida incluya dotación para beca de colaboración, deberán dar cumplimiento a esta normativa en todo lo referente al proceso de selección de becario; difusión de convocatoria de beca, perfil solicitado, criterios de selección, acta de selección, listas de solicitantes, seleccionados y rechazados, que tendrán que adjuntar con la propuesta de adjudicación de becario.

A la finalización del proyecto, en la cumplimentación de la memoria, se les requerirá que detallen las tareas realizadas por el becario y en su caso la formación que haya recibido.

La duración de la beca debe ser de un mínimo de dos meses completos y un máximo de tres en ambos casos deben de ser consecutivos, iniciando la beca siempre en el primer día del mes en que se inician los trabajos del becario.

En esta convocatoria, la dotación de las becas será de **1.200 Euros**, implicando **160 horas de trabajo del estudiante**, que deberán ser desarrolladas antes de la finalización del proyecto. La fecha máxima para la finalización de la beca debe ser el 31 de diciembre de 2018.

B. Gastos asociados a Capítulo 2.

Se establece un límite **máximo de 400 Euros** por proyecto destinados a los siguientes posibles conceptos:

- Material informático no inventariable para funcionamiento de equipos informáticos y análogos
- Material de reprografía e imprenta y gastos en servicios externos.
- Material didáctico: manuales, guías de usuario, y otras publicaciones impresas o digitales (excepto los fondos bibliográficos inventariables).
- Otros suministros de material no inventariable necesarios para el desarrollo de las acciones propuestas en el proyecto.

C. Gastos derivados de la elaboración de material para la divulgación de resultados de la experiencia

Se establece un máximo de **500 Euros** por proyecto para divulgación y de carácter interno o externo a la UPM.

Estos gastos serán ejecutados antes de la finalización del proyecto el 15 de noviembre de 2018, e incluyen las siguientes acciones para la divulgación de resultados y productos del proyecto:

- Elaboración de publicaciones impresas o digitales.
- Concurrencia a concursos, exposiciones y ferias (presenciales o virtuales).

Se consideran gastos imputables a 'acciones de difusión y divulgación', los siguientes: desarrollo de material divulgativo o informativo (cartelería, trípticos,...); edición, publicación y distribución de material impreso o digital de autoría propia del proyecto (publicaciones, boletines, recursos 2.0); traducción

de textos y corrección de estilo, intérpretes, registro de software o ISBN; inscripción a congresos.

D. Gastos asociados a capítulo 6.

Se establece un máximo de **200 euros** por proyecto en el caso concreto de adquisición de material informático no consumible (memorias USB, discos duros, licencias de software.....)

2. No se podrán imputar a los proyectos los siguientes gastos:

- Salvo en lo correspondiente a becarios, quedan excluidos expresamente de esta convocatoria la financiación de gastos vinculados a gratificaciones a personal de la UPM.
- No se podrán incluir como gasto de esta convocatoria los gastos de viajes (alojamiento, desplazamiento y dietas) por comisión de servicios del personal de la UPM para la participación en congresos o jornadas u otro tipo de actuaciones de coordinación o intercambio del proyecto.
- Quedan excluidos los gastos destinados a reformas de inmuebles, adquisición de mobiliario o de equipamiento docente de aulas y laboratorios.
- Quedan excluidos los gastos de adquisición de Material informático inventariable.
- Quedan excluida la financiación de fondos bibliográficos inventariables.

3. La evaluación de los proyectos tendrá en consideración la oportuna alineación de las partidas presupuestarias solicitadas con los objetivos y acciones del proyecto. En consecuencia, los proyectos con resolución favorable no podrán aumentar o disminuir los fondos que les sean aprobados en las diversas partidas presupuestarias ni moverlos entre partidas.

4. A lo largo del desarrollo del proyecto, la justificación de los gastos de los proyectos aprobados habrá de realizarse en tiempo y forma, según indicaciones de Servicios Centrales y acorde con los Presupuestos de la UPM para 2018.

SÉXTA.- OBLIGACIONES QUE ADQUIEREN LOS PROYECTOS APROBADOS.

1. Los proyectos que sean aprobados podrán iniciar sus actuaciones a partir de febrero de 2018 y deberán concluirlos con fecha límite hasta el 15 de noviembre de 2018.

2. Los coordinadores de los proyectos se comprometen a informar al Servicio de Innovación Educativa de cualquier cambio en el desarrollo previsto de las actividades que hubieran sido aprobadas en el proyecto.

3. Con el fin de contribuir a la transferencia de metodologías, materiales didácticos y resultados de la innovación educativa entre titulaciones y centros de la UPM, los coordinadores y participantes de los proyectos que sean aprobados se comprometen a las siguientes acciones:
 - Facilitar que los materiales y herramientas que diseñen e implementen en el marco de esta convocatoria de ayudas, sean incluidos en los repositorios institucionales *Colección Digital Politécnica*, canal *YouTube UPM*, *iTunes UPM*, *Blog ePolitécnica*, así como en futuros repositorios que la universidad ponga a disposición de la comunidad educativa de la UPM y de la sociedad.
 - Participar en los seminarios o jornadas de intercambio que se organicen en el contexto de nuestra universidad.
 - Elaborar un material divulgativo que describa la experiencia piloto y sus resultados, para que puedan ser distribuidos a la comunidad universitaria.

4. Los coordinadores de los proyectos que sean aprobados en esta convocatoria adquieren la obligación de presentar las acciones realizadas, y resultados obtenidos en una memoria final, que incluirá un epígrafe relativo a la memoria económica del proyecto, y que se cumplimentará en una aplicación online que facilitará el Servicio de Innovación Educativa.

Dicha memoria será posteriormente publicada en abierto en el portal de Innovación Educativa. La no presentación de esta memoria será motivo de exclusión del profesorado participante en el proyecto en futuras convocatorias de apoyo a la innovación educativa y a la mejora de la calidad docente.

5. Los coordinadores de los proyectos que obtengan subvención en esta convocatoria adquieren la obligación realizar en tiempo y forma la justificación del gasto según de procedimiento para gestión económica que defina Servicios Centrales de UPM, y que será publicado en el enlace <http://innovacioneducativa.upm.es/proyectosIE/tramites>

- **El periodo de ejecución del proyecto y de justificación económica finalizará el 15 de Noviembre de 2018**, fecha en la que ya se tendrán que haber producido todos los cargos económicos necesarios durante el desarrollo del proyecto, así como haber presentado todas las facturas y documentación pertinentes.
- A fin de cumplir con la Ley 25/2013, de impulso de la factura electrónica y creación de registro contable de facturas en el sector público, la tramitación de las facturas debe realizarse con la mayor celeridad, dando conformidad o no, procediendo a su devolución si tienen registro de entrada en la UPM pasado un mes desde su emisión.
- Para efectuar adquisiciones con cargo a las subvenciones concedidas en los proyectos de innovación educativa NO se podrá hacer uso de la tarjeta de investigador ya que está únicamente destinada a cargos relativos a proyectos de investigación.
- No está autorizado el traspaso de saldos entre los proyectos de investigación (gestionados por la OTT) y los proyectos de innovación educativa con cargo a esta convocatoria
- No está permitido imputar cargos internos de la OTT a los proyectos de Innovación Educativa.

SEPTIMA.- VALORACIÓN Y RESOLUCIÓN DE LA CONVOCATORIA

1. El ANEXO I y el contenido de la solicitud que se encuentre registrada en el espacio web al finalizar el plazo el 15 de noviembre de 2017, constituirán la documentación de la solicitud que será evaluada.
2. La selección de propuestas que concurren a esta convocatoria se realizará mediante una comisión integrada por PDI UPM.

Las solicitudes presentadas serán informadas por dicha comisión a la Comisión Permanente de la UPM. Se podrá proponer la concesión, denegación, modificación parcial o el recorte de la subvención solicitada en los proyectos conforme se hayan presentado.

3. El informe de evaluación considerará los siguientes criterios de valoración:
 - 1) Coherencia global del proyecto y su alineamiento con los tipos de experiencias piloto definidos en esta convocatoria.
 - 2) Nivel de desarrollo de la propuesta, y concreción de los objetivos del proyecto y de las acciones a través de las cuales alcanzarlos.
 - 3) Concreción y relevancia de los resultados previstos.
 - 4) Definición de mecanismos, indicadores y evidencias que permitan evaluar la consecución de resultados, con especial incidencia en la evaluación del impacto en la mejora de los resultados de aprendizaje de los estudiantes.
 - 5) Alcance del proyecto: número de profesores estudiantes, asignaturas, titulaciones, centros, GIEs implicados en el proyecto;
 - 6) Coordinación prevista con otros proyectos, servicios y agentes, ya sean, externos o internos a UPM.
 - 7) Viabilidad de desarrollo del proyecto presentado.
 - 8) Sostenibilidad futura de la experiencia piloto.
 - 9) Acciones previstas de forma concreta para la difusión y la transferencia de resultados.
 - 10) Adecuación del presupuesto a las actividades y objetivos planteados.
 - 11) Cofinanciación del proyecto por parte del Centro o Centros solicitantes, así como de los Departamentos a los que están adscritos el PDI participante, o de cualquier otra fuente externa.
4. Considerando lo anterior, la Comisión Permanente de la Universidad Politécnica, resolverá la convocatoria antes de final de enero de 2018.



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ANEXO II. Tipología de las experiencias

**CONVOCATORIA 2017 DE AYUDAS A LA INNOVACIÓN EDUCATIVA Y
A LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA**

ANEXO II

Tipología de las experiencias de la “Convocatoria 2017 de ayudas a la innovación educativa y la mejora de la calidad de la enseñanza”

Las solicitudes de los proyectos deberán enmarcarse en alguna de los siete tipos de experiencias recogidas en la disposición Tercera de la convocatoria, si bien las en la descripción del proyecto, se podrá contemplar una combinación de los mismas.

A continuación se ofrece una breve definición de cada tipo de experiencias que contempla la “Convocatoria 2017 de ayudas a la innovación educativa y la mejora de la calidad de la enseñanza”:

E1. [Aula Invertida](#)

E2. [Actividades de Gamificación](#)

E3 [Recursos basados en Realidad Aumentada y en 3D](#)

E4. [Aprendizaje Basado en Retos](#)

E5. [Design-Thinking](#)

E6. [Aprendizaje-Servicio](#)

E7 [Inteligencia Colectiva](#)

En el ANEXO III se incluyen ejemplos de experiencias piloto en diversas universidades.

1. Metodología de Aula Invertida

Aula Invertida (*aprendizaje inverso, clase invertida, flipped classroom, flipTeaching, flipped learning reverse teaching, ...*) se refiere a una modalidad de docencia semipresencial que reorganiza la actividad y el tiempo que se dedica tanto dentro como fuera del aula. Esta metodología invierte la dinámica tradicional en la que el profesor primero expone la materia en clase, y posteriormente el alumno estudia el contenido y realiza ejercicios fuera del aula.

Con este nuevo enfoque de diseño curricular de “lección magistral en casa y trabajos en el aula” el alumnado estudia previamente el contenido teórico o procedimental **fuera del horario de clase**, de manera independiente, con el apoyo de recursos en línea que han sido elaborados o seleccionados por el profesorado¹.

“El aprendizaje invertido es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de aprendizaje significativo y personalizado” (Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey)².

El tiempo presencial en el aula o en el laboratorio se dedica a desarrollar actividades prácticas y cooperativas que requieren de mayor interacción con los compañeros o de un asesoramiento más personalizado del docente, ya sea para aclarar, profundizar y relacionar conceptos, ya sea para realizar prácticas, analizar casos, resolver problemas más avanzados o para desarrollar proyectos.

El método de Aula Invertida se aplica para mejorar la comprensión y aplicación de un contenido curricular conceptual y teórico, o puede dirigirse a trabajar una competencia procedimental o instrumental de una parte de la materia, o de varias materias si el enfoque es interdisciplinar.

Para presentar los contenidos o para guiar el trabajo previo de los estudiantes, los recursos más frecuentes son los vídeos cortos o micro-vídeos expositivos, apoyados en material complementario para lectura (presentaciones, páginas web, bibliografía). También se utilizan otros recursos principales como tutoriales o lecciones interactivas, libros electrónicos, audios, videoconferencias, juegos, simulaciones, así como actividades cooperativas en línea.

El estudio autónomo previo o posterior a las clases puede plantearse de manera individual o grupal, y suele incorporar pruebas para la autoevaluación (test, colección de problemas resueltos, rúbricas...), actividades de enlace, y tutoría o aprendizaje colaborativo en espacios telemáticos (foros, redes sociales).

El Aula Invertida puede combinarse con la **enseñanza ‘just-in-time’** (*JiTT-Just in Time Teaching*)³ en la que el profesor obtiene retroalimentación de los estudiantes el día anterior a la clase con la finalidad de poder ajustar y prepararla con las actividades y estrategias que sean más idóneas para cubrir deficiencias de comprensión conceptual, o para profundizar en aquellos aspectos que suscitan mayor interés (*Lesson flow*).

¹ Expertos destacados en España:

- Fidalgo, A.: Blog: <https://innovacioneducativa.wordpress.com/flip-teaching/>
- Fidalgo-Blanco, A. y otros, Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento <http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/126798/1/FlipTeaching.pdf>
- Prieto, A. “Flipped Learning. Aplicar el modelo de aprendizaje inverso”, 2017, Narcea
Blog: <http://profesor3punto0.blogspot.com.es/2016/07/flipped-classroom-cuales-son-sus-7.html>
- Santiago, R. , Tourón, J., Díez, A. *The Flipped Classroom: Cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje (Innovación educativa)* 2017 .Blog: <http://www.theflippedclassroom.es/>

² Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey. [Reporte EduTrens, Aprendizaje Invertido Octubre 2014](#)

³ Edutopía: [Gregor Novak “Just-in-Time Teaching: An Interactive Engagement Pedagogy”, march 2014. http://jittl.physics.iupui.edu/jitt/](#)
Alfredo Prieto <http://profesor3punto0.blogspot.com.es/2017/08/vas-flippear-algun-tema-de-tu.html>

2. Actividades de Gamificación

La gamificación en el ámbito educativo se basa en aplicar las dinámicas, metáforas, componentes, mecánicas y principios de los juegos, con el fin de aumentar la implicación y la motivación del estudiante en su proceso de aprendizaje, para alcanzar unas metas específicas y para ejercitar habilidades y destrezas concretas.⁴

“La gamificación funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente que le sea atractivo, que genere un compromiso con la actividad en la que participa y que apoye al logro de experiencias positivas para alcanzar un aprendizaje significativo.”(Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey).

La gamificación supone plantear actividades que estimulen a los participantes para transformar el aprendizaje en un proceso lúdico y atractivo a través del cual se obtiene retroalimentación inmediata y continua acerca del progreso, y en el que, además, el logro de los retos que se plantean se asocian a un sistema de recompensas o premios (puntos, insignias, medallas, ‘budges’, certificaciones, bonificaciones en evaluación continua...).

Con frecuencia, la gamificación del aula tiene un componente interdisciplinar y requiere la distribución de roles para jugar en equipo. También permite implicar al alumnado en el co-diseño o inventiva del propio juego, ya sea para jugar ellos mismos o para que otros jueguen.

El aprendizaje basado en juegos o gamificación se asocia al paradigma de ‘aprender a aprender, para re-aprender’, y a los conceptos de diversión, persuasión, sorpresa, inmersión, implicación, motivación, expectación, autodescubrimiento, autodeterminación, personalización, competición, colaboración, socialización, retroalimentación inmediata, adaptabilidad, progresividad y reconocimiento.

El juego como concepto formativo puede incorporarse para el logro de resultados de aprendizaje de cualquier materia, tanto de ámbito teórico-científico como en asignaturas de tipo aplicado, e incluye una amplia diversidad de enfoques, recursos tecnológicos, escenarios de aplicación, y niveles de complejidad.

A continuación se sintetizan algunos ámbitos de gamificación educativa:

4

- Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey. [Reporte EduTrends Gamificación. Septiembre 2016](#)
- Ripoll, O “[Gamificación desde la neuroeducación](#)” Escuela con Cerebro. 2017
- Pedraz, J.M. [30 elementos para gamificar y un sistema balanceado](#) Blog: A la luz de una Bombilla. 2017
- MOOC-SholacTic: [Introducción a la gamificación educativa](#). 2017
- Becker, Katrin, Mount Royal University , [Gamification: A Practical Guide for the Classroom](#). Set 2017
- Open Education EU: [The benefits of the game-based learning](#) 2016

- a. La utilización de juegos que además de entretener, entrenan en objetivos de aprendizaje predeterminados.
- **Aprendizaje basado en juegos:** se trata de emplear juegos adaptados por el propio profesor como medios de instrucción a partir de juegos que ya existen, y que comúnmente, pero no siempre, se apoyan en recursos tecnológicos basados en software de fácil uso por parte de profesores y alumnos. Algunos ejemplos de herramientas para diseñar juegos son las que facilitan la respuesta rápida a preguntas tipo trivial o pasapalabra (*Socrative, Kahoot!...*), y aplicaciones para generar actividades atractivas como crucigramas, juegos de memoria, pruebas aritméticas, gráficos, tableros de preguntas.... (*BookWidgets, FlizQuiz, JeopardyLabs...*).
 - **Juegos serios** o *Serious games*: son juegos diseñados con fines educativos o informativos, con un propósito específico y suelen orientarse a la resolución de problemas en entornos que simulan la vida real. Como tecnología emergente, destacan los juegos basados en Realidad Aumentada que involucran a los estudiantes en situaciones que combinan experiencias del mundo real con información adicional digitalizada.
- b. El desarrollo de actividades de aprendizaje utilizando estrategias o dinámicas propias de los juegos (narrativa, mecánica y reglas, sistemas de obtención de logros, recompensas, hitos, desafíos...) y empleando herramientas para diseñar y gestionar de actividades (*Lienzo de gamificación, ClassCraft, Rezzly...*), o aplicaciones para utilizar insignias (*Classbadges, badgemaker*), entre otras.
- c. En un ámbito más global, se puede abordar el diseño curricular gamificado de la asignatura -o una parte de la misma- con un sistema de retos y reconocimiento en base a la experiencia y al logro de resultados de aprendizaje. Contempla niveles de complejidad creciente que hay que dominar antes de pasar a la siguiente actividad o experiencia formativa, y que suele tener reconocimiento en la evaluación continua.

Las plataformas de teleformación, como **Moodle**, incorporan elementos para gamificar asignaturas o actividades de aprendizaje: definición de retos y niveles, seguimiento del progreso en tablas de liderazgo, obtención de *badges* (insignias o medallas) según se van superando tareas. Se recomienda consultar las Guías de gamificación elaboradas por el GATE de la UPM⁵.

⁵ Guías de GATE de UPM:

- [Guía de gamificación para Moodle](#)
- [Guía rápida de gamificación](#)
- [Guía para gamificar un MOOC a partir de redes sociales](#)
- [Fundamentos de la gamificación](#)

3. Recursos didácticos basados en Realidad Aumentada y en 3D

“La realidad aumentada se refiere a un concepto en el que el mundo real se mejora mediante la mezcla con el mundo virtual. Los objetos estáticos del mundo real se transforman de forma dinámica con el contexto virtual de información sensible como vídeo, audio, o una superposición gráfica para mejorar la experiencia del usuario” (Chauhan et al., 2015)⁶.

La tecnología de Realidad Aumentada-RA (*Augmented Reality-AR*) permite combinar en tiempo real elementos físicos con elementos virtuales, a través de dispositivos tecnológicos.⁷

Para ello se requiere los siguientes recursos tecnológicos:

- 1) Un **software**, para crear los contenidos en realidad aumentada: suelen ser de licencia abierta (*Aumentaty Author, Wikitude, ARcrowd, LayAR, Aurasma, ZooBurst, navegadorTagWhat, StrechUp, Slyma, WordLens...*)
- 2) Un **‘activador de contenidos’**, que puede ser de varios tipos:
 - Basados en geolocalización (GPS, brújula, acelerómetro...).
 - Basados en marcadores, como son los códigos QR (hiperenlaces con el mundo físico), o los *markeless* de posición o de reconocimiento de imágenes u objetos.
- 3) Un **dispositivo con cámara y pantalla**: ordenador, tablet, teléfono inteligente, consola, o tecnología ‘ponible’ o *wearables* (gafas, reloj, pulsera, brazaletes, casco ...).

En Realidad Aumentada la información digital que se asocia a la realidad u objeto real puede presentarse en formato muy diverso como vídeo, audio, gráfico, imagen o animación 2D, objeto 3D, entorno virtual, simulación, texto, enlace URL, etc. Esta información puede formar parte de material didáctico digital muy variado como libros aumentados, tutoriales, repositorios, mapas, catálogos y glosarios.

Un recurso didáctico de Realidad Aumentada puede tener **diferentes niveles de interactividad** con la información, con el fin de que el estudiante pueda explorar propiedades físicas, simular variaciones, o provocar interacción entre objetos. Además, permite la colaboración entre usuarios, siendo una tecnología emergente la denominada ‘realidad aumentada multipersona’.

A diferencia de la Realidad Virtual con elementos 3D, la Realidad Aumentada no reemplaza al mundo real sino que mantiene lo que percibe el usuario y lo completa con información adicional. Con frecuencia, aunque no necesariamente, la Realidad Aumentada incorpora elementos virtuales en 3D.

Los **recursos didácticos 3D** son especialmente idóneos para favorecer un ‘aprendizaje contextual’ en materias de corte científico-técnico, ya que reproducen entornos tridimensionales; replican entornos reales e imaginarios complejos y permiten interactuar con ellos; y mejoran la visión de cualquier proceso que implique el movimiento, el desarrollo de estructuras o la manipulación de variables.

La Realidad Aumentada y 3D es una forma alternativa para presentar contenidos de cualquier disciplina y en contextos educativos muy diversos, como son las prácticas de laboratorio, los trabajos de campo, las visitas didácticas, las exposiciones, los eventos (conferencias, talleres, seminarios).

La producción por parte de los estudiantes de elementos de Realidad aumentada y realidad virtual 3D presenta un alto potencial para integrar las competencias específicas de la materia con el desarrollo de competencias genéricas (trabajo en equipo, competencias digitales, creatividad, búsqueda de información...).

⁶ [Informe sobre producción de contenido y estrategias pedagógicas aplicadas a MOOC \(pág. 7\)](#)

⁷ GATE de UPM: [Realidad Aumentada en Educación](#)
[MOCC-Herramientas 2.0 en Educación – HDOC2.8.2 Herramientas de Realidad Aumentada](#)
Revista Educación 3.0 [Herramientas para crear contenidos con realidad aumentada, Julio 2016](#)

4. Aprendizaje Basado en Retos- ABR

El 'Aprendizaje Basado en Retos' (ABR) es una estrategia pedagógica en la cual los estudiantes toman un papel activo y en equipo para resolver un desafío amplio, propuesto por los docentes, en el que han de experimentar el proceso de identificación y análisis del problema, su desarrollo, la solución a la que llegan, y su divulgación.⁸

“El Aprendizaje Basado en Retos es un enfoque pedagógico que involucra activamente al estudiante en una **situación problemática real, relevante y de vinculación con el entorno**, la cual implica la definición de un reto y la implementación de una solución.” (Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey)

“Se refiere a una metodología donde el estudiante confronta un reto de su entorno, el cual se decide **de manera colaborativa** a partir de temas que sugiere el docente. Requiere el análisis e investigación de conocimientos necesarios para generar propuestas que se socializan posteriormente.” (Fund Carlos Slim)⁹

“Las ventajas del Aprendizaje Basado en Retos radican en la propia naturaleza del proceso: **se investiga, se aportan soluciones, se interacciona con el 'mundo real'** (personas, instituciones y herramientas). También **se forma en valores**, ya que el alumnado debe tener responsabilidad, implicación y compromiso en buscar una solución. Así pues, básicamente se integran una gran variedad y cantidad de competencias genéricas. Así mismo, si la solución es efectiva, el alumnado obtiene estímulos por la satisfacción de haber realizado un trabajo útil”. (Fidalgo, A.)

Pueden destacarse los siguientes elementos clave del Aprendizaje Basado en Retos-ABR:

- La tutoría y coaching adquieren mucha relevancia en el rol del profesor de modo que el profesorado actúa como equipo de expertos que guía, estimula y facilita la coordinación del proceso colaborativo, en el que puede incorporarse en determinados momentos especialistas externos del sector industrial o empresarial.
- Se centra en el hacer y el actuar del alumnado con el enfoque de resolver problemas reales en los que está implicado, de manera que el reto es una actividad, tarea o situación que supone un estímulo o un desafío, un aspecto significativo, real y relevante para el estudiante.

⁸ El Aprendizaje Basado en Retos (ABR) es una evolución Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, ABP):

- Servicio de Innovación Educativa - UPM : [Guía rápida de Aprendizaje Orientado a Proyectos-AOP](#), 2008:

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR), en inglés *Challenge Based Learning (CBL)* y *Challenge Based Instrucción (CBI)* tiene su origen en las instituciones Apple, y en el centro de Investigación en Ingeniería VanNTH ERC, y han dado lugar a diversas especificaciones en cuanto a las fases y pasos que implica la metodología.

- [Reporte Edu Trends Aprendizaje basado en Retos](#), 2016. Pág 8

- Cápsulas Edu Trends *Aprendizaje basado en Retos*. [Videos](#)

- CBL: [“AppleChallenge based learning. A classroom guide”](#) 2011.

- Fundación Carlos Slim: <https://capacitateparaempleo.org/assets/2vw4234.pdf>

- Fidalgo, A: [“El reto del Aprendizaje Basado en Retos”](#) 2016

- Fidalgo, Sein-Echaluce, Garcia-Peñalvo: [“Aprendizaje Basado en Retos en una asignatura académica universitaria”](#). 2017

ABR es un *'aprendizaje experiencial, 'Vivencial'*¹⁰, es una experiencia abierta y vinculada al entorno de los estudiantes, que normalmente involucra la aproximación y colaboración con entidades y empresas, con las que se pueden establecer relaciones que contribuyen a su desarrollo profesional.

- Integra el desarrollo y evaluación de competencias específicas con competencias transversales tales como creatividad, comunicación, pensamiento crítico, resolución de problemas, desarrollo de habilidades de investigación, trabajo en equipo, y liderazgo.
- Tiene un marcado enfoque multidisciplinar que afecta a diversas materias o asignaturas académicas, de modo que las competencias que desarrolla el participante y el conocimiento aplicado que analiza, investiga, y pone en práctica, están directamente relacionados con el reto. El desafío no se aborda de forma fragmentada o aislada, sino que sirve como núcleo para que los estudiantes integren y apliquen conocimiento de diversas áreas.
- La puesta en marcha de ABR conlleva una destacada función del equipo docente en el diseño curricular, con el fin de que las experiencias estén integradas en el curriculum académico con repercusión en la evaluación de competencias.

Dado el marcado componente interdisciplinar de este enfoque metodológico, **en el marco de esta convocatoria 2017-18** se priorizarán aquellas **experiencias piloto de Aprendizaje Basado en Retos (E.4)** en las se integren acciones en varias asignaturas de titulaciones oficiales de la UPM, con un enfoque inter-asignaturas, inter-departamentos, inter-titulaciones e inter-centros, con especial consideración a la participación de estudiantes y docentes de titulaciones oficiales de grado.

En la solicitud del proyecto se especificará la colaboración que indique la interdisciplinariedad en entre materias o áreas de contenido de la UPM, así como la colaboración con entidades y empresas del entorno.

¹⁰ El aprendizaje experiencial (*Experience-Based Education*) es una metodología activa de aprendizaje en la que se enfatiza la importancia de la acción, la experimentación y la vivencia de experiencias en el proceso de construcción de aprendizaje significativo, aplicado y transferible. El aprendizaje experiencial se asocia a los conceptos *'aprender haciendo'* o *learning by doing, hands-on learning*, *'aprendizaje vivencial'*, *'aprendizaje contextual'*, y *'aprendizaje por descubrimiento'*.

5. Design-Thinking

Design Thinking (DT) es una metodología dinámica y exploratoria para la resolución de problemas que se basa en la creatividad y la innovación. Su objetivo principal es la generación de ideas y soluciones para satisfacer necesidades de las personas/empresas, o para mejorar los procesos, procedimientos o productos existentes. Para ello son fundamentales la co-creación y el trabajo en equipo.

“Design Thinking se basa en métodos de ingeniería y diseño, y los combina con ideas de las artes, herramientas de las ciencias sociales y percepciones del mundo de los negocios” (Stanford University’s dschool).¹¹

Los elementos principales del modelo *Design Thinking* son:

- El “Pensamiento de Diseño” aplica a otras disciplinas las metodologías con las que los diseñadores abordan y resuelven problemas, con curiosidad, mediante la observación, razonamiento sistémico, imaginación, y de manera colaborativa.

- Se centra en el usuario final, y en la identificación de necesidades no cubiertas, como oportunidad para innovar generando soluciones.

“Es una disciplina que utiliza la sensibilidad y metodologías de los diseñadores para resolver problemas de las personas.” (Tim Brown, Ideo)

“Es un proceso para generar ideas innovadoras, con el objetivo de ser capaces de crear nuevos productos o servicios, orientados a satisfacer las necesidades de las personas.” (Zofío, M.M.)

- Incluye varias fases: Empatizar; Definir el problema; Idear soluciones; Crear prototipos; Evaluarlos y Testarlos.

Estas fases se desarrollan con múltiples herramientas, como Mapas de empatía, métodos cualitativos de investigación, Arbol crítico de calidad CTQ-Tree, Mapa de Experiencia de cliente- CJM, Mapa de la cadena de valor- VSM, entre otros.

- Se apoya en elementos visuales para representar conceptos y el trabajo del equipo (dibujos, diagramas, infografías uso de post-it).

¹¹ DT se desarrolla en la Universidad de Stanford desde hace décadas, si bien su difusión se ha producido en el ámbito empresarial, y actualmente, además de en el sector industrial y empresarial se aplica en centros educativos tecnológicos y escuelas de negocio.

Referencias para consulta:

- Stanford University: <https://dschool.stanford.edu/>
- Stanford University’s dschool webpage: <https://dschool.stanford.edu/about#innovators>
- MOOC UPM: “[DesignThinking para todos](#)” Martínez Muneta, M.L., y Suárez, B. En MiriadaX
- Romero, E.: [Design Thinking una visión global](#)
- Design Think en español: <http://designthinking.es/inicio/index.php>
- Zofío, M.M. [Design Think-Lean](#)
- Florida Universitaria: [Introducción al Design Thinking](#)
- IDEO consultora, principal precursora en el ámbito empresarial de DT: <https://www.ideo.com/eu>
- Metodologías de innovación, (*Design Thinking, Lean Startup, Agile, Scrum...*) <http://mailchi.mp/7a24ef0f4f8a/metodologias-innovacion>
- Herramientas: DesignPedia <http://designpedia.info/>

- DT se orienta a la acción y al hacer, más que al sólo pensar. A través del prototipado y testeo las ideas se transforman en prototipos con los que se puede experimentar con el usuario para incorporar mejoras.

“Un prototipo puede ser cualquier cosa que tome una forma física -ya sea una pared de post-it notas, una actividad de rol, un espacio, un objeto, una interfaz, o incluso un storyboard” (Institute of Design of Stanford).¹²

Design-Thinking aplicado a la educación se caracteriza por los siguientes aspectos:

- Es una extensión del “aprender haciendo”, *learning by doing*, el aprendizaje vivencial, experiencial, y el aprendizaje colaborativo.
- Resulta clave el liderazgo del profesor como experto, planificador, facilitador y orientador de las experiencias en equipo.
- El alumnado manipula y experimenta con componentes reales o simulados.
- Se diseñan y fabrican prototipos o productos.
- Se promueve la investigación fuera del aula convencional.
- Se realizan prácticas en entornos reales de trabajo o se desarrollan proyectos vinculados a la práctica profesional.
- Puede aplicarse a múltiples áreas de conocimiento.
- Suele tener un enfoque multidisciplinar, en el aprendizaje integrado de competencias.
- Promueve en los estudiantes el desarrollo de competencias transversales, destacando la creatividad, la capacidad para resolver problemas, así como la planificación, organización y el trabajo colaborativo (distribución de roles para enseñar, dirigir o coordinar a compañeros).

El modelo Design-Thinking aparece **muy vinculado a algunas tendencias educativas emergentes**:

- El método de Aprendizaje Basado en Retos.
- Los *makerspaces* o “talleres informales ubicados en las instalaciones de una comunidad o institución educativa, donde la gente se reúne para crear prototipos *do-it-yourself* en colaboración” (Horizon Report, 2016).

Destacan los laboratorios de fabricación **FabLabs** y espacios de fabricación digital que están surgiendo en centros educativos, en muchos casos en línea con los valores de los “Movimiento Maker” y “DIY”.

- Las experiencias de emprendimiento en equipo, asociadas al concepto ‘*team learning by creating*’, que son impulsadas por redes de instituciones académicas y entidades de ámbito profesional.¹³

¹² Definición de Prototipo: [Bootcamp Bootleg, Institute of Design of Stanford](#) (página 4)

- Design Thinking for Educators Toolkit. Stanford: <https://designthinkingforeducators.com/>
 - Navas, J. (Teamlabs): <http://uvs.sld.cu/3-razones-por-las-que-el-design-thinking-puede-ser-el-nuevo-mejor-amigo-del-profesor>

¹³ ETS Ingeniería y Diseño Industrial la UPM: [FabLab ETSIDI Ingenia Madrid](#): miembro de la red internacional de [Red Global de FabLabs](#) promovida por el *Center for Bits and Atoms* (CBA) del Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT): http://www.upm.es/?id=059b167c4399e510VgnVCM10000009c7648a_&prefmt=articulo&fmt=detail

- MarkersSpaces: [NMC Informe Horizon 2016. Edición Educación Superior](#). (página 42)

- [Asociación Makespace Madrid](#) /

- ODITE. Observatorio de Innovación tecnológica y educativa: [Tendencias educativas 2017](#). Movimiento Maker (página 21)

- Red internacional Mondragon Team Academy (MTA), [laboratorio de aprendizaje TeamLabs](#)

6. Aprendizaje – Servicio (ApS)

Tal y como se indica en el documento de la CRUE “Orientaciones para sostenibilidad en el Currículum”, la finalidad de las experiencias de Aprendizaje Servicio (ApS) es promover y facilitar el uso de esta metodología en la docencia de forma que los estudiantes realicen un servicio a la comunidad ligado a objetivos de aprendizaje.

El Aprendizaje-Servicio se considera un elemento idóneo para incorporar en los currícula universitarios las competencias transversales para la sostenibilidad, cuestión que responde a la normativa universitaria actual que solicita que las universidades favorezcan prácticas de responsabilidad social y ciudadana que combinen aprendizajes académicos con la prestación de servicios a la comunidad con fines de mejora en la calidad de vida y en la inclusión social.¹⁴

El ApS fomenta el análisis crítico, la comprensión de problemas y necesidades sociales y estimula en los estudiantes la propuesta de soluciones de forma creativa.

Las acciones de servicio se corresponden con diferentes dimensiones de la sostenibilidad (ambiental, social, económica) y pueden centrarse en ámbitos tales como la cooperación internacional, la promoción de la salud, el medio ambiente, la ayuda próxima a personas y colectivos con necesidades especiales, apoyo a la educación, entre otras.

Esta metodología se puede aplicar en todas las titulaciones de grado y postgrado, siendo especialmente adecuada en el marco de las prácticas externas, los TFG, y los TFM.

¹⁴ [CRUE - CADEP \(2012\). Orientaciones para la introducción de la sostenibilidad en el currículum.](#)

Deeley, Susan J. *El aprendizaje-servicio en educación superior : teoría, práctica y perspectiva crítica*. Madrid. Narcea, 2016 (Narcea universitaria)

7. Inteligencia Colectiva

La Inteligencia Colectiva es un término acuñado por Pierre Lévy¹⁵:

- “Es una inteligencia repartida en todas partes, valorizada constantemente, coordinada en un tiempo real que conduce a una movilización efectiva de las competencias.
- “**El ciberespacio** (entorno de coordinación sin jerarquías que favorece la sinergia de inteligencias) es el ambiente perfecto para reconocer y **movilizar las habilidades, experiencias y competencias de todas las personas**.
- La inteligencia colectiva puede entenderse como la capacidad que tiene un grupo de personas de **colaborar** para decidir sobre su propio futuro, así como la posibilidad de **alcanzar colectivamente sus metas** en un contexto de alta complejidad”.

Expertos del *Center for Collective Intelligence* del MIT definen la Inteligencia colectiva como:

- “Grupos de personas que hacen cosas colectivamente de manera inteligente.”¹⁶

En el ámbito de la educación el concepto de Inteligencia colectiva está muy vinculado al potencial de la tecnología digital y de la red para favorecer la **construcción social del conocimiento** en procesos de **aprendizaje colaborativo**. Se vincula al **aprendizaje ubicuo, flexible, abierto**, dando lugar a nuevos formatos que atienden a las experiencias enriquecidas del estudiante, así como la personalización de los procesos en comunidades de conocimiento.

- “Los sistemas de inteligencia colectiva más eficaces son los que propician la **construcción de comunidades** donde las personas ya no entran, buscan, cogen y salen de manera anónima, sino que permanecen para conversar, crear y compartir, ‘estando’ con otros y habitando un espacio donde son reconocidos. Estas comunidades se desarrollan bajo nuevos principios y valores: unidad humana, organización por temas de interés, **conocimiento abierto, modo de producción P2P, cultura hacker** y formas de dar y recibir sin interés económico y sin esperar una reciprocidad directa, pues entregamos sin saber a quién y tomamos sin deber a nadie, es el procomún la fuente y el destino de toda participación.

En educación, este proceso se está dando entre algunos profesores que participan activamente en comunidades profesionales y que han generado sus propios **espacios personales de aprendizaje**. Esta experiencia les permite crear actividades educativas ciberespaciales facilitando a sus alumnos interiorizar otra forma de ser, estar y pensar el ciberespacio. Sin embargo, son una minoría, pues la mayoría usa las TIC como fuente de información o medio de transmisión y los alumnos se socializan en el ciberespacio sin el **acompañamiento de sus profesores** o, en el mejor de los casos, a través del sucedáneo del **aula virtual cuando es utilizada como espacio social** y no exclusivamente para colgar apuntes y subir trabajos”. (Sánchez Vera, F.)¹⁷

La Inteligencia colectiva abarca un amplio abanico de prácticas educativas que pueden sintetizarse en torno a varios conceptos.

¹⁵ - Conferencia de Pierre Lévy: “[Inteligencia Colectiva para Educadores](#)”. EOI, 2015

- [Inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio](#) 2004.(Traducción de la publicación en francés de 1994. Frances *Collective Intelligence. Mankind's Emerging World in Cyberspace*)

- Blog: <https://pierrelevyblog.com/>

¹⁶ [Center for Collective Intelligence del MIT](#) Malone, T.y otros “[Harnessing Crowds: Mapping the Genome of Collective Intelligence](#)” MIT Sloan Research Paper, nº 4732-09, 2009

¹⁷ - Sánchez Vera, F. [Educación, cibercultura e inteligencia colectiva](#)

- Fernández Naranjo, M.J [Inteligencia colectiva Docente](#) _INED

- Educar: [Redes, inteligencia colectiva y trabajo colaborativo](#)

a. Comunidades de Aprendizaje, Redes de conocimiento, Entornos colaborativos.

Las comunidades de aprendizaje son espacios dinámicos en los cuales alumnado y docentes pueden interactuar de forma asíncrona o síncrona para resolver dudas, profundizar en conocimiento, elaborar trabajos o proyectos en equipo; solucionar problemas, resolver retos, diseñar productos o servicios, investigar, divulgar actividades, en definitiva, crear y difundir conocimiento conjuntamente, de manera colaborativa.¹⁸

- El **aprendizaje colaborativo** se refiere al trabajo conjunto entre iguales, y con profesores, en el que se enfatiza la actividad del estudiante y la interacción se enfoca en el trabajo conjunto o colectivo. Tiene similitudes con el aprendizaje cooperativo con el que pueden convivir en un proceso que contemple en la clase presencial o virtual el aprendizaje cooperativo (con asignación y reparto de roles), y fuera del aula vía Internet, el aprendizaje colaborativo (gestión colectiva del trabajo común).
- Conlleva aplicar estrategias de **aprendizaje entre pares** (*peer to peer*) y modelos de alternativos de evaluación como la **coevaluación**.
- Se propicia la conexión con otros nodos y comunidades de aprendizaje para crear **redes de conocimiento** en base a un interés común. Estas redes o comunidades pueden ser abiertas, cerradas, permanentes, ocasionales, virtuales o mixtas, y con frecuencia desdibujan los límites entre el aprendizaje formal e informal.
- Facilita la creación de **redes profesionales docentes** para el apoyo, colaboración e intercambio regular de ideas y experiencias, y para la formación continuada del profesorado.
- “El talento está en todo el mundo, la tecnología une comunidades y proporciona oportunidades. (...) En el Aprendizaje Social articulado mediante Comunidades de aprendizaje (...) las relaciones y articulaciones se realizan entre individuos pero también entre comunidades buscando la **interoperatividad y la interdisciplinariedad**. Como resultado emerge una acción potenciadora que vincula el aprendizaje de todos los componentes de la comunidad; el proceso enseñanza-aprendizaje es mucho más elaborado en cada uno de los individuos participantes y más eficaz que en una articulación clásica de la Educación tipo unidireccional de uno hacia todos” (Eroles, F).

b. Entornos Personales de Aprendizaje - PLE

Los Entornos Personales de Aprendizaje¹⁹ son “el conjunto de herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades que cada persona utiliza de forma asidua para aprender” (Adell yCastañeda)

Los PLE implican tres tipologías de recursos para la formación:

- De **acceso a la información** (mediotecas, blogs, repositorios virtuales, lectores RSS, OCW, MOOC...).
- Para analizar, comprender y reflexionar dirigidos a la **elaboración y edición personal o coedición** (wikis, google drive, plataformas colaborativas, slideShare,...).
- Para la **relación social** (Facebook, twitter, google +, Skype, ZOOM...) que dan lugar a las llamadas ‘Redes personales de Aprendizaje’.

¹⁸ NMC Informe Horizon 2017. [Edición Educación Superior](#). (apr.colab pág. 20) Versió online Español: [Aprendizaje colaborativo](#)

- Eroles, F.: [Palancas del aprendizaje, Social learning y P2PU](#)
- Servicio de IE-UPM: [Guía rápida de aprendizaje cooperativo](#) (2009)
- aMOOC Fidalgo: “*Comunidades de aprendizaje*”

¹⁹ En inglés, PLE, *Personal Learning Environments* :

Adell, J. L Castañeda L, ([Los Entornos Personales de Aprendizaje \(PLEs\): una nueva manera de entender el aprendizaje](#) 2010
[El desarrollo profesional de los docentes en entornos personales de aprendizaje \(PLE\)](#). 2012

Prendes Espinosa, M. P, Román García, M: *Entornos personales de aprendizaje. Una visión actual de cómo aprender con tecnologías*. Octaedro. Octubre 2017

c. Uso de redes Sociales, tecnología en la nube, REA y TICs emergentes²⁰

- La tecnología digital juega un papel muy relevante en el desarrollo de la IC, mediante interfaces funcionales, de fácil uso e interactivos, y a través de servicios basados en la nube (*Cloud-based services*), apps, y otras herramientas que permiten la conectividad permanente para aprender en cualquier momento y lugar ('aprendizaje ubicuo').
- Enfoque en la adaptabilidad, el seguimiento, la interactividad y la bidireccionalidad de la comunicación mediante la integración de plataformas institucionales de teleenseñanza (Moodle) con el uso de software social y recursos de la web 2.0., así como entornos adaptativos y analíticas de aprendizaje.
- Renovación de las formas de acceso, producción y divulgación de conocimiento resultado del uso de redes sociales.
- Potenciación de las **redes sociales académicas y para investigación** (XIN, Academia.edu, Zotero, Mendeley, MyScienceWork, ResearcherID, LinkedIn, ResearchGate...).
- Uso de **Recursos Educativos en abierto** (REA), software libre y licencias abiertas.
- Integración progresiva de recursos de la **web semántica 3.0** y de tecnologías inmersivas 3D.

d. Competencias de alumnado y profesorado

▪ En el alumnado, la Inteligencia Colectiva fomenta:

El aprender a aprender y el aprendizaje significativo; el desarrollo de habilidades sociales; competencias genéricas (comunicación, trabajo en equipo, liderazgo, gestión de información, cultura digital, análisis y resolución de problemas,...) y habilidades cognitivas de orden superior (análisis, síntesis, evaluación, creatividad...); la formación en valores (atención a la diversidad, solidaridad, responsabilidad; compromiso...); aumento de la motivación, autonomía personal, autoestima y capacidad de autoevaluación en el logro del objetivo común; la interdependencia positiva y mejora de las relaciones interpersonales y sociales. Destaca el concepto de formar al estudiante como usuario 'pro-consumidor' de conocimiento (productor y consumidor).

▪ La función docente en Inteligencia colectiva se perfila como:

Diseñador curricular, 'content-curator' (localiza, agrupa y organiza contenido y recursos relevantes); mediador cognitivo entre el alumnado y la red social y espacios informales de aprendizaje; estimulador de la generación de ideas; dinamizador de la participación y de la creación colectiva. En la labor de diseño de experiencias que promuevan generar conocimiento con prácticas docentes de Inteligencia Colectiva, destaca el rol del profesor en los procesos de acompañamiento, seguimiento y tutoría, así como la función de facilitador que asegura el protagonismo del alumnado en todo el proceso de construcción de conocimiento.

²⁰

- MOOC –UPM [Herramientas 2.0 para el docente](#) Martin, C.; PerezMartinez, A.B; vazque; A. MuriadaX
- MOOC –UPM [Redes Sociales para Investigación y Docencia #resido](#). Borrás, O., Carbanates, mertinez, M., García A.: D. 2017. miriadax
- *Reporte Edu Trends Radar de Innovación Educativa 2017* Observatorio de Innovación Educativa. Tecnológico de Monterrey. (Redes sociales, pág.. 15; Entornos personalizados, pág. 17)
- Fidalgo, A, [Pro-consumer educativos, un nuevo perfil de usuario en las redes sociales](#). 2017
- Ramirez León y Pela Arcila [La Web 3.0 como Herramienta de Apoyo para la Educación a Distancia](#) Etic@net, 2011

Algunas Herramientas y recursos en la nube:

- Santiago, Raul : [Más de 2000 recursos para integrar TIC](#)
- [Diagramas sobre PLE](#)
- [25 herramientas aprendizaje colaborativo](#)
- Fidalgo, A. [Practica comunidad de aprendizaje con diigo](#) 2015
- ODITE. Observatorio de Innovación tecnológica y educativa: [Tendencias educativas 2017](#). (Trabajo en la nube pág. 15)
- [GSuite for Education](#) MoodleCloud: <https://moodlecloud.com/en/> Etherpad: [Ethercalc](#): [School in the Cloud](#) [Skype in the Classroom](#)