

Los proyectos de innovación educativa de 2019 se presentan en las jornadas ie19UPM.

Este año, ochenta y cinco proyectos están trabajando en las líneas temáticas de Aprendizaje Basado en Retos, Design Thinking, Aprendizaje-Servicio, Aula Invertida, gamificación, y Aprendizaje en entornos colaborativos, impulsadas por la [Convocatoria 2018-19 de ayudas a la Innovación educativa y a la mejora de la calidad de la enseñanza](#).

Se trata de experiencias que enfatizan la aplicación práctica del conocimiento académico, emulan entornos de equipos de trabajo reales; y vinculan el potencial de las TIC para facilitar el autoaprendizaje dirigido, ya sea individual o con grupos de estudiantes.

Gran parte de los proyectos abarcan diversas asignaturas, con equipos interdisciplinares de profesores de varios departamentos y centros, lo que facilita optimiza el uso de los recursos de los laboratorios e instalaciones, además de impulsar la coordinación de los planes de estudios.

Además, las propuestas innovadoras del profesorado de la [UPM](#) promueven una formación del ingeniero y del arquitecto que responda a las necesidades de la sociedad, por lo que en muchos proyectos están colaborando instituciones de todos los niveles educativos, además de entes públicos, empresas, asociaciones empresariales, y otras entidades de la sociedad civil.

Los proyectos concluirán con el análisis de las propuestas, tomando en cuenta su sostenibilidad, y las posibilidades de transferir las buenas practicas a un amplio abanico de intervenciones académicas que los proyectos proponen.

Las acciones y resultados se presentan este otoño en el [Ciclo de Jornadas 2019 “Innovación Educativa en la UPM”](#) , que se celebran durante las mañanas de los días **30 de septiembre, 1, 7 y 8 de octubre** , según el siguiente calendario:

- Lunes, 30 septiembre: [Aula invertida](#)
- Martes, 1 octubre: [Design Thinking](#). - [Aprendizaje Basado en Retos](#)
- Lunes, 7 octubre: [Aprendizaje Servicio](#) - [Iniciativas de Innovación Educativa](#)
- Martes 8 octubre: [Aprendizaje en entornos colaborativos](#) - [Gamificación](#)

Estás cordialmente invitado a asistir a las mesas y paneles de experiencias de [ie19UPM](#).

Entretanto, puedes consultar aquí un resumen de los proyectos de innovación educativa que están desarrollándose este año en la UPM.

[Histórico de Proyectos según líneas 2017 2019](#)

[Más información](#)

- Buscador de proyectos: <http://innovacioneducativa.upm.es/proyectosIE/buscador>
- Convocatorias previas: <https://innovacioneducativa.upm.es/proyectos-2018>
- Inscripción a Jornada “Innovación educativa en UPM” 30 septiembre a 8 octubre 2019: <https://innovacioneducativa.upm.es/jornadas2019/inscripcion>
- Hashtag en Twitter de las Jornadas [#ie19UPM](#)
- Hashtag en Twitter proyectos 2018-19 [#PIEs1819](#)
- Email: innovacion.educativa@upm.es

30 septiembre



Aula Invertida

El aula inversa o *flipped Classroom* se está aplicando en **grupos numerosos**, donde con frecuencia es necesario coordinar a docentes de asignaturas afines de grados diferentes. Se pretende mejorar el **rendimiento académico**, o minimizar las tasas de **absentismo y abandono**, en especial de los estudiantes de nuevo ingreso. Está implantándose también en materias de especialización, con **contenidos innovadores, útiles a nivel profesional o investigador** en últimos cursos de grado y máster.

Trece proyectos diseñan nuevas **actividades de micro-aprendizaje y recursos multimedia** para implicar y motivar al alumnado; apoyar el **auto-estudio** con estrategias de nivelación, personalización y tutoría; **optimizar las clases con alto contenido teórico**; y mejorar el conocimiento aplicado durante las **prácticas de laboratorio y trabajos de campo**.

[Ver proyectos](#)

1 octubre



Design Thinking



Aprendizaje Basado en Retos

17 proyectos de Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y 10 de Design Thinking se alinean con las filosofías **“aprender haciendo y fabricando”**. Equipos docentes multidisciplinares de laboratorios, campos de prácticas, fabLab, markerSpaces de la UPM están unificando el conocimiento de diversas materias científico-técnicas para aplicarlo a la resolución de problemas y retos reales sobre: ingeniería de construcción, geotecnia, networking internacional, arquitectura urbana, ingeniería de competición, ingeniería sostenible, ingeniería industrial, emprendimiento responsable, diseño de drones y otros dispositivos de ingeniería aeroespacial, ingeniería química, electrónica, servicios de comunicación móvil, biomedicina, ingeniería sostenible, energía y recursos naturales, entre otras materias.

En asignaturas de grado y postgrado, empresas y entidades vinculadas colaboran en **concursos, competiciones abiertas, retos inter-escuelas, talleres permanentes, y dinámicas de “pensamiento de diseño”**, en las que los estudiantes abordan procesos, resuelven proyectos, crean prototipos, maquetas, inventos, y dispositivos de manera creativa y en equipo, aportando valor y generando nuevos conceptos, productos, servicios, y modelos de negocio y de relación.

Las experiencias atienden a **habilidades transversales** tales como pensamiento lógico, resolución de problemas, análisis y síntesis, creatividad, colaboración, empatía, aprendizaje a través de la investigación, cultura digital, innovación y pensamiento crítico, trabajo en equipo, liderazgo, organización y planificación, emprendimiento, y destrezas comunicativas.

[Ver proyectos](#)



Diez proyectos de la línea de Aprendizaje-Servicio introducen la **dimensión ética en la formación académica** al combinar el aprendizaje con la **prestación de servicios a la comunidad**, en diversas áreas de intervención social tales como: la eficiencia y pobreza energética, las *aulas ambientales*, la diversidad funcional, la ingeniería biomédica, acciones STEAM/STEM, los diseños urbanos, la mediación y montaje de *eventos*, o la gestión de la circulación viaria.

Desde la base del “aprendizaje experiencial” el ApS da **un paso más** a la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos) con la finalidad de que el alumnado afronte necesidades reales socialmente muy relevantes, y mediante una estrecha interacción del centro educativo con los principales agentes de interés (administraciones públicas, entidades del Tercer Sector, y empresas colaboradoras).

[Ver proyectos](#)



Con alto potencial de transferencia a otros escenarios académicos de la UPM, quince proyectos están combinando **dinámicas colaborativas presenciales y virtuales**: entorno tutorial, redes sociales, foros, videoconferencias, repositorios colaborativos, sistema de gestión de conocimiento semántico, aulas multiculturales, entre otros.

Se exploran los determinantes de la formación del alumnado como 'pro-consumidores', la evaluación y seguimiento individualizado del trabajo colectivo, la adquisición de competencias transversales, el avance en el modelo de inteligencia colectiva abierta, o mejorar la disponibilidad de conocimiento en cada situación de aprendizaje.

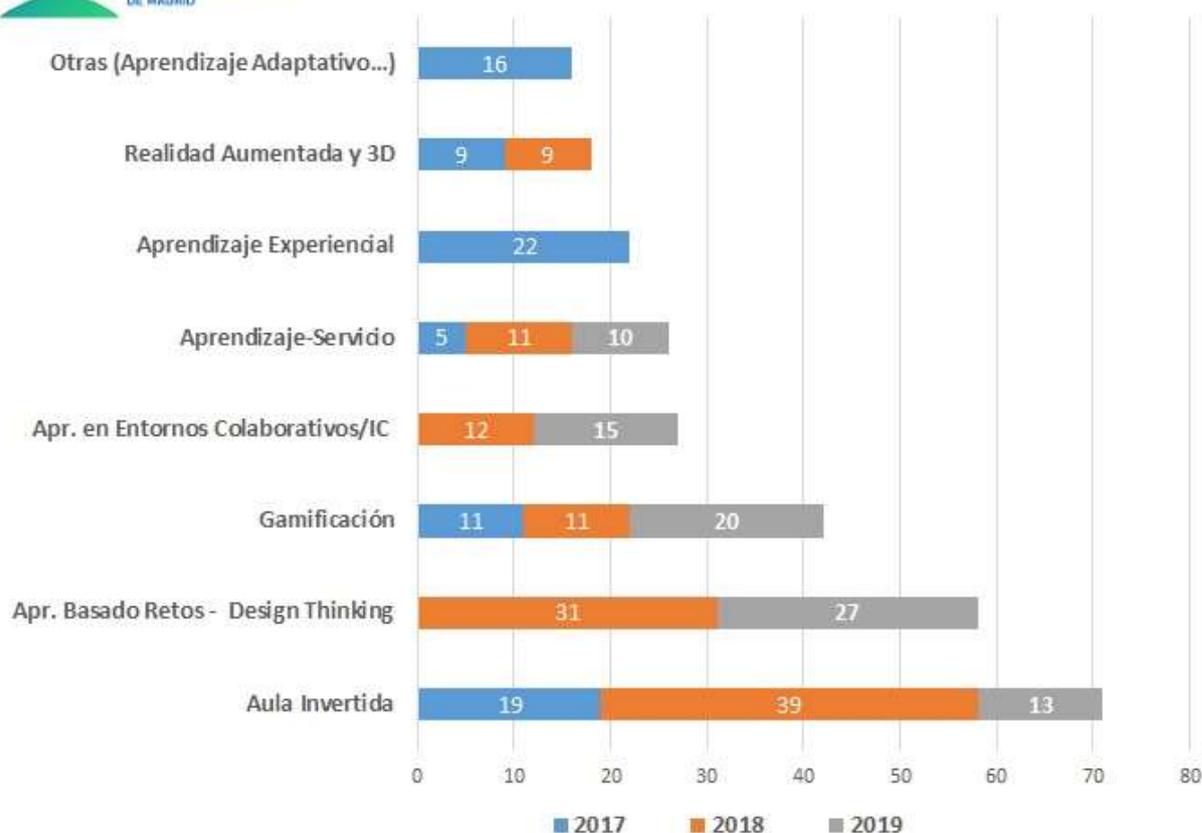
[Ver proyectos](#)

Veinte proyectos aplican **técnicas mixtas de gamificación** con aula invertida, inteligencia colectiva o ABR para mejorar la percepción, motivación y el aprendizaje, entrenar divulgar las enseñanzas STEM-STEAM, o mejora de habilidades transversales como trabajo en equipo, creatividad, habilidades comunicativas o resolución de problemas.

Concursos, competiciones, mini-juegos, dinámicas de autoevaluación presenciales, simulaciones interactivas, pasatiempos eMobile, EscapeClassRoom, diseño de juegos por los propios estudiantes. Además, se han creado **plataformas** para diseño de competiciones, juegos y retos científico-tecnológicos.

[Ver proyectos](#)

Histórico de proyectos según líneas temáticas 2017,2018, 2019.



Proyectos de Aula Invertida 2019

- Experiencia interdepartamental en el grado en ingeniería de sistemas informáticos para extraer indicadores de la motivación y aprovechamiento de **tutorías**, con el uso de herramienta de reserva y gestión (*módulo Tutor* de Moodle) y un desarrollo de **Learning Analytics**
- Experiencia con '*JustinTimeTeaching*' en el taller de comunicación con un grupo numeroso de estudiantes que está realizando el **TFM** con metodología ABP-Aprendizaje Basado en Proyectos, mediante **píldoras invertibles bilingües** (videos de duración no superior de 15 minutos), cuadernillos docentes y un repositorio de trabajos con **códigos QR**, en abierto.
- Enfoque interdisciplinar en la preparación de los materiales para **Moodle** (video, esquemas gráficos, textos docentes) de asignaturas afines de grado y máster del **área de edificación**.
- Emulación de sistemas constructivos reales mediante la elaboración de videos de corta duración y desarrollo de **modelos de simulación en 3D** con *SketchUp* utilizado en las prácticas de grado y máster
- Material didáctico de autoestudio en inglés (auto-evaluación con retroalimentación, casos de estudio, videos de corta duración) y una web para la guía de aprendizaje en formato hipertexto y video, para la asignatura *Requirements Engineering* (basado en *SWEBOK*) para **nivelación** y dinámicas de **role-play**.

- Material docente para uso individual de asignaturas de grado y máster de ingeniería civil: **minivideos con test audio-guías** (de duración inferior a 90 y 60 segundos, respectivamente) para presentaciones y web que con problemas interactivos; apps codificadas en **MatLaboración**; tests de comprobación de aprendizaje autónomo (*Kahoot o Socrative*); con colaboración de docentes de la Universidad de Jaén y de la Universidad de Piura (Perú)
- Diseño pedagógico enfocado a la **resolución de retos** con recursos para autoestudio de conceptos teóricos en Moodle, y tele-operación mediante el **LR-COMOC-Laboratorio Remoto de CONTROL de MOTORES de Corriente cONTinua**.
- Uso de **bots cognitivos** (en *GitHub*) para el aprendizaje de técnicas de Aprendizaje Automático, con **agente conversacional** capaz de orientar y resolver dudas durante proceso de autoaprendizaje y mejora de la competencia transversal búsqueda de información, con alumnado de varios másteres del área de ingeniería de telecomunicación,
- Electrotecnia a la carta**: inicio de la colección de videos explicativos de corta duración para resolver de dificultades recurrentes en las **prácticas de electrotecnia**, como apoyo a las sesiones presenciales, y para homogeneizar los recursos y métricas de una asignatura común a diversos grados, con alta ratio de alumnado.
- En el **Arboreto de Montes**: uso de **realidad aumentada** (*Aurasma*) y de **gamificación** (*Wherigo*) en asignaturas de botánica, para la inventariación y etiquetado de las especies leñosas, el diseño de recorridos y la propuesta de plantaciones de enriquecimiento de especies.
- Proyecto inter-centros impulsado por el *Departamento de Lingüística Aplicada a la Ciencia y la Tecnología* para la creación de guías metodológicas y recursos en línea para la práctica de la comprensión oral y la expresión escrita en el marco de la **asignatura EPAC-English for Professional and Academic Communication** (*Inglés para la Comunicación Profesional y Académica*) y otras de inglés científico- técnico de diversas ramas.
- FITOINOV**: experiencias inter-titulaciones del área de ingeniería agronómica atendiendo a motivación, perfiles de **inteligencia emocional** y estilos de aprendizaje (con *test de J. Warner* y *cuestionario LQS*), uso de vídeos y cuestionarios sobre las técnicas, equipos y metodologías e Implantación de las parcelas de campo, e incidencia en el nivel de dominio de competencias transversales.
- Modelo MAIN FLIP**: experiencia inter-centros para potenciar el **aprendizaje activo y por pares** que garantice realizar de una buena práctica, se adapte a las necesidades del profesorado y aplique un método para hacer una **publicación científica**, en colaboración con *Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información (LITI)*, otros proyectos de innovación educativa de la UPM, y los Grupos de investigación *GRIAL* y *GIDTIC* (Universidad de Salamanca y Universidad de Zaragoza).

Proyectos de ABR y Design Thinking

Aprendizaje Basado en Retos

- AeroINGENIA**: reto inter-centros para el **diseño de drones de alta eficiencia energética**, en torno al que se ha organizado una asignatura optativa de grado incluyendo la actividad en el catálogo específico **Pasaporte ETSIT** (con un máximo de 2 ECTS por curso académico). Se aplicará **aula invertida**, con sesiones semanales para actividades prácticas y seguimiento de equipos, muchas de ellas **gamificadas y bilingües**, y empleando técnicas de **Design Thinking**.
- Diseño, construcción, programación y control automático de **drones**, con la posibilidad de establecer **diferentes itinerarios** a partir del conjunto de retos del proyecto (electrónica, de programación, de control de procesos, de telemática, de interfaces gráficos, de inteligencia artificial, entre otros) con implicación de diversas asignaturas de los grados del área de ingeniería de sistemas informáticos., y en colaboración con *Universidad Autónoma de Madrid*.
- UPM Concurrent Engineering Design Challenge**: organización del *Reto de Ingeniería de Diseño Concurrente de la UPM*, para el diseño preliminar de una **misión espacial** sujeta a un documento de requisitos, con participación de equipos de otras escuelas y universidades, liderado por la unidad docente de la asignatura *ISyDPVE*.
- ArcoTSAM**: evaluación experimental de los desplazamientos necesarios para el **colapso de arcos de fábrica** a través de grabación digital de los ensayos y un dispositivo propio que permite visualizar del proceso, empleando

recursos del *Departamento de Estructuras y Física de Edificación* y del *Laboratorio de Estructuras*, con aplicación en cinco asignaturas en el área de arquitectura.

- **PARSU-SS, Retos de salud y retos sociales:** talleres de trabajo **Urban Net-Working Workshop** con universidades de todo el mundo, para intercambiar metodologías, análisis y resultados vinculados a la sostenibilidad urbana, con problemas reales y complejos, en dos asignaturas de grado y de máster en arquitectura.
- **CASO DE CAMPO:** liderado por la *Unidad docente Grupo4* y el *Grupo R de Dibujo, Análisis e Ideación*, **taller permanente** inter-departamental, que aúna la docencia de dos asignaturas troncales, con cien alumnos de nuevo ingreso de grado en arquitectura. Colabora la *Consejería de Cultura del Ayuntamiento de Madrid* y la empresa *Madrid Destino* como agente externo que plantea los retos para definir una nueva configuración del entorno elegido.
- **Conceptos transversales a través de modelos 3D:** realización de una **maqueta 3D y videos de una cubierta**, mediante un **concurso** abierto a equipos interdisciplinares de grado y máster de tres escuelas implicadas y haciendo participe al menos a un centro de enseñanza pre-universitaria. vocaciones de Ingeniería.
- **Retos estructurales:** creación de **kits estructurales de uniones y de maquetas** a partir de la **impresión 3D**, pretende el refuerzo de las competencias específicas de distintos grados, y de la competencia genérica de toma de decisiones relacionada con las áreas de la Ingeniería Civil y la Edificación. Impulsada por tres escuelas de la UPM conjuntamente con la *Escuela Politécnica Superior de la USPCEU*, y la empresa *Lanik S.A.* que colaborará en la evaluación de los mejores modelos.
- **KRTEAM:** diseño y construcción de un **kart de competición** por un equipo integrado por alumnos del área de Ingeniería y diseño Industrial, y algunos de otros centros de la UPM, y participación en la prueba "**12 horas Karpetas**", en colaboración de empresas vinculadas.
- Desarrollo de un **prototipo de red LTE- 4G de comunicaciones móviles y consolas de trabajo** (basada en software libre *OpenAirInterfacy* módulos de radio software SDR de bajo coste) para los laboratorios de *Sistemas de Telecomunicación* y *Telemática* con la finalidad de realizar prácticas basadas en retos en un entorno de trabajo colaborativo, conjuntamente en cinco asignaturas de dos grados.
- **Reparación de deslizamientos de laderas:** reto para conectar la docencia y el mundo profesional en el ámbito de la **geotecnia** con la realización de **tutorías** por parte de profesionales (*Laboratorio de Geotecnia del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas-CEDEX*, *Ggravity Engineering*, *Keller cimentaciones*, entre otros) liderado por el *Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno*.
- Automatización de herramientas para crear **modelos de curvas de aprendizaje** y formar a diagramas de flujo explorando la versión de **Moodle 3.3**, y análisis del efecto del aprendizaje basado en retos en las enseñanzas tecnológicas en la rama de la **ingeniería de la construcción**, en colaboración con la *Universidad de Granada*
- Varias prácticas sobre fundamentos de la **dinámica estructural** en modelos de laboratorio, realizando medidas in-situ en puentes en servicio, así como una **aplicación móvil para el procesado de las medidas de señales**—en pasarelas peatonales. Experiencia inter-escuelas de asignaturas de grado en ingeniería civil y máster en ingeniería de caminos.
- Construcción de un **prototipo a escala de una bóveda pretensada de fábrica**, utilizando técnica de **Design Thinking**, y participando en un estudio de **investigación experimental** en el *Laboratorio de Estructuras*.
- **Bio+Teleco:** consolidación del diseño para el desarrollo y evaluación integrada de competencias específicas y genéricas en las que un grupo de estudiantes de grado de procedencia curricular muy diversa, da solución **interdisciplinar** a un problema concreto en de la ingeniería **biomédica** y la **ingeniería de tecnologías y servicios de telecomunicación**.
- **Estudia en casa, practica en grupo en el laboratorio y alcanza tus objetivos:** retos para el correcto funcionamiento de la instalación en el *Laboratorio de máquinas* con implicación de múltiples materias del máster en ingeniería industrial (*Termodinámica, Transferencia de calor, Calor y frío industrial, Ingeniería térmica, Tecnología frigorífica y aire acondicionado*).
- **Retos para fomentar el Emprendimiento Responsable:** fomento del espíritu emprendedor en alumnado de grado y máster, mediante actividades multidisciplinares y colaborativas enfocadas en la creación de un **modelo de negocio** que permita explotar una solución creativa y resolver el problema social o medioambiental identificado y elegido.

Design Thinking 2019

- **Computer Aided Learning (C.A.L) - A new approach for the engineers of the future:** integración teórica en casos prácticos reales con **grupos numerosos** de estudiantes, en asignaturas relacionadas con la **mecánica de sólidos y del cálculo de estructuras**; implica manejar programas comerciales de cálculo de estructuras y resolver problemas sencillos mediante cualquier lenguaje de programación y uso de **MATLAB Grader**.
- Creación de proyectos propios y **ejecución de obra en edificación** aplicando TIC; en su primera etapa, se centrará en tres asignaturas, con la intención de implantar el modelo con Design Thinking, de forma gradual en el resto de asignaturas de grado y máster implicadas.
- **Laboratorios de Fabricación Digital:** materialización de maquetas y prototipos a en tres asignaturas de grado en diseño industrial, en colaboración con el **Lab ETSIDI Ingenia Madrid**, empresas patrocinadoras (*BQ, Roland DG, etc.*) y profesores de otras áreas o escuelas de la UPM.
- **Ingeniería para el Motociclismo de Competición:** diseño, fabricación y prueba en carrera (en el circuito de *MotorLand Aragón* y con normativa *FIM Moto3*) del **prototipo de motocicleta patentable** a través de la OTRI, en colaboración con los **equipos interdisciplinarios** UPM-MotoStudent-Petrol y UPM-MotoStudent-Electric, asociaciones de estudiantes, spin-off de nueva creación y diferentes departamentos de la UPM participantes en *MotoStudent 2019-2020*.
- **EcoLab-UPM y Ecodesign Thinking:** proyecto inter-centros con metodologías de Ecodiseño, para la Ecoeficiencia y la Ecoinnovación que se emplean en asignaturas de grado y postgrado del área de diseño industrial, con posibilidad de extensión a otras titulaciones, en el espacio de aprendizaje *EcoLab-UPM*.
- **BIM-EDU:** generación de un **modelo colaborativo BIM**, tridimensional para la gestión del proceso vital de una construcción, y que integre información educativa para la gestión y uso del **edificio de la**, en el marco de una asignatura de máster de ingeniería de caminos, y con posibilidad de enmarcar TFM.
- **DTLABS:** experiencia piloto y guías metodológicas en asignaturas de **laboratorio de electrónica**, a partir de la trayectoria innovadora previa del departamento, en asignaturas de grado y postgrado, fundamentalmente centradas en competencias transversales.
- **Sustainable IPP:** refinamiento del modelo de aula inversa, gamificada y colaborativa de la asignatura de grado, para la resolución de problemas abiertos de **diseño de procesos y productos químicos sostenibles** con los "Principios de la Química Verde", ingeniería sostenible, nuevos reglamentos ambientales, herramientas de **simulación avanzada** (*COSMO-RS* y *Aspen Plus*), alineando la propuesta **ABET** con los compromisos **ODS** y las **competencias genéricas** de la UPM.
- **Makespace, el laboratorio de Diseño Industrial y Prototipado Digital:** ampliación del servicio del **Fablab** para uso abierto de estudiantes de la escuela, y para asignaturas de grado y postgrado en diseño industrial (asignaturas *INGENIA*, entre otras); elaboración de guías de buenas prácticas y material audiovisual para la **formación del alumnado** que colabora con estudiantes inexpertos durante los procesos completos de diseño, construcción y prueba de dispositivos y artefactos.
- **MINENERGYDESIGN:** experiencia inter-titulaciones para desarrollo de **TFM y TFG** (con guía de usuario, un taller de aplicación con un repositorio de recursos); y, **ejercicios de competición** según **reto/necesidad**. Atención a las competencias **ABET**, y *EUR-AC*; uso de la **metodología LEGO Serious Pla**; mentorización en convocatorias (como *INSPIRE de Fundación Repsol*; *actúaUpm*, entre otros); y colaboración del **Laboratorio Oficial Madariaga**; *Universidad de Almería*, *U. de Castilla-La Mancha*, *U. Valladolid* y la *U. de Alicante*, el **Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España** y el **Instituto de Ingeniería de España**.

Proyectos de Aprendizaje-Servicio 2019

- Proyecto inter-centros dirigido fundamentalmente al desarrollo de **TFM/TFG y prácticas curriculares** con enfoque multidisciplinar para el diseño y fabricación de **seis prototipos de prótesis y dispositivos** para niños con diversidad funcional, en colaboración con la asociación *Autofabricantes, Airbus, y la Unidad de Discapacidad de la UPM*.
- Desarrollo multidisciplinar de la metodología ABP en **TFM y TFG** para el prototipado de soluciones de **eficiencia y pobreza energética**, con alumnado de las áreas de arquitectura y de ingeniería en sistemas informáticos, a partir de un **taller con profesores** para concretar la coordinación en **asignaturas** y con entidades de carácter social.
- Colaboración de alumnos de grado de fundamentos de arquitectura con la *Asociación Paso a paso* para realizar de **auditorías personalizadas de eficiencia energética** en la *colonia Pan Bendito* situada en los barrios de Abrantes y Puerta Bonita, dentro del distrito de Carabanchel en Madrid.
- Experiencia interdepartamental en el máster de Comunicación Arquitectónica para **mediación y montaje del evento *Exposición Producto Fresco 19***, en el espacio *Central de Diseño* del recinto *Matadero Madrid-Centro de creación*, en colaboración con la *Fundación Diseño Madrid(DIMAD)* y el *Ayuntamiento de Madrid*. Enfoque de ABR y Design Thinking con talleres técnicos, conferencias, sesiones de *speed dating* y asesoramiento de profesionales externos.
- Docentes de dos centros y varias asignaturas de titulaciones de grado y de máster en el ámbito de la **moda y el diseño industrial** experiencia colaborativa mediante Design Thinking, para diseño visual y ampliación señaléticas de **recorridos urbanos de acceso al Campus Sur de la UPM**, en colaboración con el *Ayuntamiento de Madrid* y asociaciones de vecinos.
- Actividad **STEM** para dar a conocer los campos de aplicación de la ingeniería y el fomento de las vocaciones entre los estudiantes de secundaria y bachillerato por parte de alumnado de asignatura de TFG y otras de máster en ingeniería de caminos, con posibilidad de integrarse en catálogo de actividades acreditables, y alineada con **estándares de acreditación internacional y procesos del SGIC** del centro.
- Diversas acciones de aprendizaje experiencial en seis asignaturas de último curso de las titulaciones de grado y máster vinculadas al Departamento de Ingeniería del Transporte y Territorio, combinado: **Laboratorio de ApS**, para prácticas de responsabilidad civil y ciudadana en colaboración con *Unidad de Coordinación en materia de Víctimas de Accidentes de tráfico (DGT)* y otras asociaciones. **videoteca** de micro-presentaciones *Pecha-Kucha*.; taller de proyectos con enfoque de aula invertida, y ampliación de la **biblioteca** de recursos en **modelado 3D y realidad aumentada** (con *skechUp*). elaborados por el alumnado.
- En asignaturas de grado y postgrado, desarrollo de proyectos de **ingeniería biomédica con enfoque CDIO** para el diseño de **dispositivos médicos**, en interacción con los principales agentes de interés (pacientes, asociaciones, profesionales de la salud, empresas del sector y hospitales), en particular la *Asociación ASPADIR, Unidad de Atención Temprana de Arganda, Unidad de Trasplantes del Hospital Clínico San Carlos*, y diversos servicios de hospitales públicos de la Comunidad de Madrid; *Asociación Española del Medicamento y de los Productos Sanitarios, la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria*..
- **Aula Verde Invernadero –AVI**: jardín de especies productoras de frutos rojos localizada en los Campos Experimentales de la escuela, es **aula-taller de jardinería** como espacio de formación de jóvenes con autismo y/o discapacidad intelectual vinculados a la asociación *ALEPH-TEA*. Las guías metodológicas se trasladarán al *Servicio de Atención a la Diversidad* de la UPM.
- Experiencia con colectivos en riesgo de exclusión vinculada a los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** para realizar **auditorías energéticas** e intervenciones en unas 85 viviendas, en colaboración con *Fundación Gomez Pardo*, entidades sociales (*Fundación Tomillo, Fundación Ana Bella y Congregación de María Inmaculada*), entidades locales, y el patrocinio de empresas (como *Casio, Iberdrola*). Académicamente, los talleres están incluidos en el "Catálogo de actividades formativas acreditables de la UPM"; el COIE gestiona los convenios con el *Ayuntamiento de Madrid*, para la realización de **prácticas externas de grado y máster**; y el centro tutoriza los **TFG y TFM**. Se proyecta grabar un MOOC sobre ApS.

Proyectos de Aprendizaje en entornos colaborativos 2019

- Prueba piloto de **ABR** en dos asignaturas de varias titulaciones de grado, aplicando *Sistemas de Recomendación (SR) de Filtrado colaborativo (FC)*; se realizará **plugging de moddle para monitorizar la interacción**, con **microcontenidos digitales**, seguimiento del proyecto con metodología *FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*, e inclusión del material en **repositorio GitHub** de software libre, en colaboración con GATE.
- Uso de **Instagram** como herramienta en tiempo real en asignatura de **proyectos arquitectónicos** con alumnos de grado, para el desarrollo de pensamiento crítico, y creación de relaciones proyectivas de tipo internacional incluida la divulgación de trabajos de alumnado, en colaboración con *The School of Architecture in the College of Design of North Carolina State University*.
- **Co-creación y co-producción de proyectos arquitectónicos en escenarios profesionales** con agentes colaboradores externos (*Departamento de Patrimonio Histórico del Ayuntamiento de Madrid*), mediante uso de **redes sociales** (grupo Facebook, Instagram, streaming...) y **dinámicas de trabajo colaborativo** en "sesiones de continuidad" para co-evaluación, presentaciones, mejora de relación alumno-profesor, atención a la diversidad, asesoramiento, e intercambio con alumnado de movilidad internacional.
- **Entorno colaborativo y tutorial en Moodle** para ocho asignaturas del **primer curso del grado, en extinción**, en Ingeniería Civil que quedarán sin docencia presencial en el primer semestre del curso 2019-20 se habilitarán **foros y material didáctico** de materias básicas, entre las que se incluye **herramienta online "3D Explora"**, y recursos y actividades gamificadas disponibles en el *Laboratorio virtual de Experimentación Química* de la UPM.
- **Repositorio colaborativo** de libre acceso, en *GitHub Classroom* y *Moodle*, con programas planteados y resueltos por los propios alumnos para el aprendizaje de **lenguaje de programación** en la asignatura transversal Informática de cuatro grados en el área de diseño industrial, y mediante el uso de herramientas y técnicas empleadas habitualmente en entornos profesionales
- **Aula Multicultural (Espacio de Lengua y Cultura Aplicada)**: experiencia liderada por el *DLACT-Departamento de Lingüística* de la UPM, enfocada al aprendizaje multidisciplinar como mejora de las **destrezas comunicativas e interculturales** en las asignaturas de español, incluye talleres y acciones con centros de educación preuniversitaria, con implicación de tres programas académicos (*Aulas Puente, Conversifi, e ILLSA Project - Integrated Language Learning and Social Awareness*).
- **Aprender Colaborando**: creación de colecciones de Materiales Didácticos Prácticos involucrando a alumnado de seis asignaturas de grado y máster del **Departamento de Inteligencia Artificial (DIA)**, mediante entornos virtuales para el acceso a la información (blogs, Moodle,) la edición y elaboración (wikis, *SlideWiki*, entre otras),.
- **Metodologías de desarrollo ágil SCRUM en GitLab**, con una plataforma propia basado en *Learning Analytics* para la tutorización y atención a los aspectos individuales que ayudan o inhiben el trabajo colaborativo considerando el rendimiento como equipo y la calidad de **prácticas de desarrollo de software**, en diversas asignaturas de cuatro titulaciones de grado y máster del área de ingeniería informática. Colaboración con el *Dpto. de Educación* de la *U. Int. de Cataluña*, el *Dpto. de Psicología y Sociología de U. de Zaragoza* y la *Fundación IMDEA Software*.
- Interfaz gráfica y una capa de visualización para el **Módulo Taller de Moodle** que permita obtener información sobre los aportes de los diferentes miembros de equipos que trabajan en **foros y wikis**. Pretende la mejora del seguimiento y evaluación por pares del aprendizaje colaborativo, en asignaturas de grado en ingeniería de telecomunicación que utilizan **metodologías de aprendizaje basado en problemas y PBL proyectos** En colaboración con el GATE; el equipo docente del **Grupo de Tecnologías de la Información para la Gestión Empresarial**. participac en la red temática de excelencia *SNOLA (Spanish Network Of Learning Analytics)*.
- **Prácticas de computación científica en matemáticas para Ingeniería industrial**: experiencia inter-escuelas de aula invertida, combinando trabajo autónomo y en equipo, uso de tutoriales en *MATLAB* para la implementación de los algoritmos y la resolución de problemas.
- **Ecosistema Innova-ambiental**: consolidación de la experiencia de aula invertida y ABR aplicando el modelo de la **economía circular en el sector de los envases de plástico**, mediante un **entorno colaborativo de un aprendizaje** (con *EdPuzzle, Mindomo, Google Drive, Moovly, WordPress, YouTube, Twitter, UPM Microsoft SharePoint, Moodle...*), potenciando la **colaboración interdepartamental** en asignaturas afines de grado y de máster en el ámbito de **topografía**, colaboran *ECOEMBES, ASYPS*, y con *GATE*.

- Creación de **FoodLab** y **Concurso de Innovación Alimentaria** (2ª edición en grado, y extensión a máster) para proyectos de prototipado, aplicando yABR, **Design Thinking** y diferentes tecnologías con un enfoque colaborativo; se centrar en
- seis asignaturas, y colabora la *Unidad de Tecnología de Alimentos* con el grupo de investigación *EnotecUPM*.
- Proyecto inter-titulaciones en diez asignaturas en **tecnología ambiental y naturación urbana**: estudio de **redes sociales** y dispositivos electrónicos utilizados en las aulas, uso de **apps en prácticas** de taller y laboratorios, **videoteca** con temas transversales, así como **tutorías por videoconferencia**, en colaboración con el *Centro de Innovación en Tecnología para el Desarrollo Humano (ITD-UPM)*, y la empresa *EAI Arquitectura*.
- **Repositorio de Vídeo-FAQ**, para maximizar el flujo bidireccional y la interacción estudiantes- profesores, así como la eficacia de la **red de tutoría presencial** con **grupos numerosos**, en entornos colaborativos digital de aprendizaje (*Moodle* y *YouTube*), aplicable en siete asignaturas de grados y máster en el área de ingeniería de minas y energía.
- **NEURO-ASIGNATURA**: experiencia inter-centros para investigación cuasi-experimental sobre el uso de los modelos propios **ACCI 3.0** (metodología activa *Micro Flip Teaching*) y **RT-CICLO** (de aprendizaje e inteligencia colectiva) junto con el uso del **sistema de gestión de conocimiento semántico** (desarrollado en el *LITI - Laboratorio de Innovación en Tecnologías de la Información*; en colaboración con los grupos de investigación *GRIAI- (U.de Salamanca)*, *GIDTIC (Univ. de Zaragoza)*, y el *CICEI (Univ. de las Palmas de Gran Canaria)*.

Proyectos de Gamificación 2019

- **Simulaciones interactivas** mediante applets de java para la resolución de problemas y prácticas de laboratorio de **Física I** para grupos numerosos de alumnado de grado, y en colaboración con profesorado de **enseñanzas preuniversitarias** para aplicar en aula invertida.
- **Liga universitaria de estructuras** basada en los resultados de la pregunta de Moodle "Arrastrar y Soltar" con la finalidad de que los alumnos practiquen on-line en horas no lectivas para optar a mejorar sus habilidades. Se aplica en tres asignaturas de cursos y niveles progresivos para fomentar la transversalidad, y evalúa la efectividad del método.
- **Competición en grupos** con distintas modalidades de "mini juegos". de corta duración, (relacionar conceptos, imágenes, puzzles, fórmulas, etc. máximo 20 minutos) integrada en la estrategia "Acciones Cooperativas", para evaluación continua de la **materia básica de Química**, que afecta a nueve asignaturas de los primeros cursos de siete grados del área de ingeniería y diseño industrial.
- **Acoustic Escape Room**: experiencia lúdico-educativa para incrementar la motivación de los alumnos de grado de ingeniería de imagen y sonido en la realización de las prácticas de **laboratorio de acústica**; los enigmas que se planteen podrán ser acciones de divulgación en centros preuniversitarios.
- **DRACO (Dinámicas de Refuerzo en el Aprendizaje de Compiladores)**: desarrollo del sistema gamificado de autoevaluación de prácticas y experiencia piloto con alumnado de grado en la asignatura *Procesadores de Lenguajes*.
- **e-pi-log-0: Teatro inteligente** es un espectáculo interactivo de **retos colectivos**, dirigido a alumnos de la UPM para resolver enigmas, superar pruebas, contestar preguntas relacionadas con las matemáticas, tomar decisiones, colaborar con el resto de los espectadores: Implica la colaboración con asociaciones profesionales externas y el grupo de teatro de la escuela.
- **"Concurso de aprendizaje de los materiales de construcción"**: preparación y participación de grupos de estudiantes de grado de ingeniería civil y territorial; expertos de empresas de construcción colaboraran en charlas relacionadas con la materia.
- **HIDROGAME**: actividad inter-titulaciones para realizar **competiciones** de alumnos sobre *hidropeaking* mediante una **aplicación informática propia** (en *Matlab*) que permita realizar cálculos estadísticos complejos, síntesis e identificación de patrones de impacto, y que optimice los tiempos para trabajo colaborativo en aula.
- **GAIA: Gamificación en el Aprendizaje de Ingeniería de Aplicaciones**: servicios y sistemas telemáticos en cuatro asignaturas, para propiciar la motivación, la asistencia a clases magistrales, y el rendimiento académico.

- **pasatiempos" e Mobile:** juegos con retroalimentación en tiempo real, con cuestionarios para nivelación teórica, y casos prácticos vinculados a la vida real; actividades complementarias a las clases extra y tutorías voluntarias, para estudiantes de la asignatura **Análisis de Circuitos** de primer curso de grado en ingeniería de telecomunicación.
- **Escape room, ABR** y entorno colaborativo (en Moodle) en tres prácticas de laboratorio sobre **programación en sistemas embebidos** de asignaturas del *Departamento de Ingeniería electrónica*, en colaboración con un grupo de teatro y un experto en diseño de prácticas de juego.
- **Metodología y plataforma web para el uso de escape rooms educativas:** que posibilite incluir **retos con diferentes niveles de complejidad** y combinables en materias técnico-científicas, de la UPM. La validación se llevará a cabo en una experiencia piloto en la asignatura de *Ingeniería Web* de 4º curso de grado.
- **Plataforma SGAME** nueva versión, guía metodológica, video tutoriales, nuevos objetos de aprendizaje y juegos publicables en la plataforma **VISH** para REA de la UPM, y la experiencia piloto en la asignatura *Bases de Dato* del 3º curso del Grado en Ingeniería Biomédica.
- **Laboratorios de ingeniería biomédica** de asignaturas de grado y máster: incorporación de *Just in time teaching* y **dinámicas de concurso** (cuestionarios *Kahoot* previos cada práctica evaluable y con puntuación simbólica sumable a la nota final de la práctica), para la mejora de la eficiencia en el aula con **grupos numerosos**, se implementará un **sistema de solicitud de turnos de tutorías**, autoadministrable a través de Moodle. Colaboración con GATE y el *Centro de Innovación en Educación Digital: Universidad Rey Juan Carlos (URJC) Online*.
- **Aplicación educativa basada en las charlas TE:** desarrollo y uso en el aula del inglés para **fines específico en la** asignatura EPAC, que promueva la adquisición de habilidades de la **compresión auditiva** en el ámbito de la ingeniería; el *DLACT* colaborará con *PROLINTER-Programa de Lenguas para la Internacionalización* de la UPM.
- **Aprender Integrando Conocimientos Ingenieriles en el Diseño de Máquinas:** proyecto inter-departamental con propuestas de gamificación para grado y máster; desarrollo de la **Herramienta de aprendizaje multidisciplinar EDIMP** (con un nuevo módulo en *Matlab*, guía de uso, plantillas de Moodle, y material elaborado por los alumnos:(vídeos, presentaciones, herramientas, etc.) con diversas metodologías de diseño, herramientas **CAD-CAM-FEM**, selección de materiales, etc. que posteriormente son de gran utilidad y aplicación profesional y para TFM, TFG.
- **AGent of AMPERES:** proyecto inter-escuela para introducir juegos que simulen el funcionamiento de los **mercados eléctricos** a través de la participación de los estudiantes como diferentes agentes, en asignaturas de siete titulaciones de grado y de máster de las áreas de ingeniería de caminos e ingeniería industrial.
- **Concurso para desarrollar una Escape room sobre la tabla periódica de los elementos químicos**, para su uso en los primeros cursos de **grado**. Mediante **ABR**, los alumnos aprenderán los conceptos de Química que deseen incorporar a la historia del juego y a los enigmas; así mismo, **adaptarán el juego a otros ámbitos**, en colaboración con profesorado preuniversitario, con la *Real Sociedad Española de Química*, el *Museo Nacional de Ciencias Naturales*, y otras universidades madrileñas.
- **Campeonato de física** en el aula través de la plataforma *Kahoot* para las asignaturas de los grados en ingeniería forestal y en ingeniería de tecnologías ambientales.
- Dinámicas de **gamificación (Kahoot)** con inteligencia colectiva y aula invertida, en cinco asignaturas del área de ingeniería minera y geológica: alumnado de grado se pretende mejorar la asistencia activa a las clases; resultados académicos y la motivación en clases prácticas.; en máster los estudiantes crearán contenidos para su posterior valoración por los usuarios de diversas **redes sociales** (Facebook o YouTube); y uso del test **SEEQ (Students' Evaluation of Educational Quality)**.

[Más información](#)