

ANEXO I
A LA CONVOCATORIA DE CREACIÓN DE GRUPOS DE INNOVACIÓN
DOCENTE 2020

Propuesta de creación de Grupo de Innovación Docente

Ficha técnica del GID

1. **Grupo de Innovación Docente de Excelencia** (Marque la casilla que proceda)
SÍ NO

2. **Denominación del GID (y acrónimo si lo tiene)**

GRUPO DE ENSEÑANZA INTERACTIVA E INNOVADORA EN INGENIERÍA (GEI3)

3. **Coordinador / coordinadores**

(Se debe indicar el cumplimiento de los requisitos para ser coordinador, y en caso de ser dos se debe justificar adecuadamente)

Ana Jiménez Martín. Profesor Titular de Universidad, con calificación de Muy Favorable en la Evaluación de la Actividad Docente del 2018-19 (Docencia).

4. **Líneas de innovación**

(El GID podrá elegir la/s línea/s en las que enfocará su actuación, que podrá coincidir o no con las líneas de interés de la presente convocatoria. Seleccione la/s que proceda/n)

Línea 1: **Aprendizaje basado en retos**

Línea 2: **Clase invertida o flipped classroom**

Línea 3: Aprendizaje Servicio (ApS)

Línea 4: Gamificación, aprendizaje basado en Juegos y experiencias lúdicas

Línea 5: **Herramientas para la mejora de la calidad de la docencia**

Línea 6: Competencias, creación de valor y Objetivos de Desarrollo Sostenible

Otra (redáctela de manera concisa): **Virtualización de la docencia**

5. Relación de miembros y descripción individual de sus méritos

(Se describirán los méritos de cada miembro en innovación docente para la categorización del grupo, si procede, como “Grupo de Innovación Docente de Excelencia”, según el formato del Anexo IV).

- **Jesús Ureña Ureña** Catedrático de Universidad con calificación de Muy Favorable en la Evaluación de la Actividad Docente del 2015-16 (Docentia).
- **Juan Jesús García Domínguez** Catedrático de Universidad con calificación de Muy Favorable en la Evaluación de la Actividad Docente del 2012-13 (Docentia).
- **Álvaro Hernández Alonso** Catedrático de Universidad con calificación de Muy Favorable en la Evaluación de la Actividad Docente del 2018-19 (Docentia).
- **M^a Carmen Pérez Rubio** Titular de Universidad con calificación de Muy Favorable Destacado en la Evaluación de la Actividad Docente del 2015-16 (Docentia).
- **Juan Carlos García García** Titular de Universidad con calificación de Muy Favorable en la Evaluación de la Actividad Docente del 2014-2015 (Docentia).
- **Ana Jiménez Martín** Titular de Universidad con calificación de Muy Favorable en la Evaluación de la Actividad Docente del 2018-19 (Docentia).

Información más detallada en el anexo IV

Plan de trabajo a desarrollar en tres años (*)

1. Introducción

(En este apartado se debe describir, entre otros, la situación de la innovación perseguida por el grupo, así como el contexto docente actual en el que se enmarca la actuación de este)

Los integrantes del Grupo de Innovación Docente (GID) propuesto desarrollan su actividad en el área de Ingeniería donde, junto con alumnos altamente cualificados y vocacionales, en los últimos tiempos, nos encontramos también otro tipo de alumnos poco motivados. Esta falta de motivación por parte de algunos alumnos, puede ser debida a circunstancias personales o, simplemente a la carencia de habilidades suficientes al inicio para su posterior progreso académico. Habitualmente pueden ser varias las circunstancias que originan falta de interés y ausencia de metas. Para tratar de paliar esta problemática, una de las alternativas puede ser el uso de metodologías de enseñanza más activas y con un ritmo de estudio más individualizado, que puede propiciarse con la propuesta de materiales y herramientas virtuales que ayuden a guiar el estudio autónomo. Este hecho, junto con algunas tendencias en el ámbito universitario que apuntan hacia una docencia semipresencial, hacen que la virtualización de la enseñanza sea un tema en auge y una línea prioritaria a corto y medio plazo.

La virtualización de la enseñanza superior es una realidad hoy en día en muchos centros y titulaciones. A esto se añade el inesperado estado de alarma por el COVID-19 que ha obligado a la transformación urgente del ámbito universitario para llevar las clases presenciales a un formato online. Sin embargo, la precipitación del proceso ha hecho que, en algunos casos, se haya entendido la virtualización como una reproducción de las formas previas de aprendizaje del aula a la plataforma de enseñanza virtual. Los recursos que tenemos a nuestra disposición lo hacen posible, pero el uso idóneo de los medios depende de muchos factores, como la calidad de los contenidos didácticos, el uso de las herramientas de comunicación apropiadas o la

implicación y participación de los miembros involucrados en el proceso de enseñanza, considerando tanto a alumnos como profesores, de modo que no se simplifique la docencia a un proceso unidireccional.

Es importante destacar que las estrategias didácticas por sí solas no generan conocimiento e, igualmente, el simple uso de la plataforma virtual no crea un espacio atractivo de aprendizaje. Por lo tanto, es de suma importancia el papel del docente como facilitador, que fusione las temáticas de una asignatura con estrategias didácticas creativas y que use eficientemente las herramientas que ofrece la plataforma educativa correspondiente.

Por otro lado, se debe evitar convertir a los estudiantes en simples consumidores de información y abrumarles con información excesiva que, en muchos casos, no puede ser procesada y asimilada adecuadamente. Aunque la virtualización puede propiciar el aprendizaje activo, para tener éxito es necesaria la implicación de los alumnos, por lo que es necesario despertar su motivación. Deben ser partícipes de los objetivos de aprendizaje que se persiguen, de esta forma asumirán su responsabilidad y habrá más opciones de que participen de manera activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La virtualización de la docencia, aunque sea de forma parcial, obliga a tener que cambiar paradigmas y metodologías. Una alternativa puede ser a través de la metodología *flipped classroom*, que alude a la idea de invertir el escenario tradicional, donde la transmisión de conocimiento es predominantemente unidireccional. Eso potenciaría que el estudiante preparara la materia fuera del aula, a su ritmo, para centrar la clase en actividades de asimilación y aprendizaje protagonizadas por él mismo, haciendo así más atractivas y dinámicas las sesiones virtuales. Uno de los beneficios de este enfoque son las oportunidades para el trabajo colaborativo y la realimentación inmediata, además de permitir al profesor un seguimiento real de los procesos de razonamiento de sus estudiantes. Ésta es una alternativa, pero no se debe olvidar que la heterogeneidad de los grupos, la diversidad de las asignaturas y otros factores, hacen que no haya una estrategia didáctica totalmente eficaz, sino que se deben valorar las características del grupo y así decidir cuál es la que mejor responde a las necesidades según los objetivos de aprendizaje a cubrir.

Otra estrategia que puede ser motivadora para el alumno es la generación de retos y aprovecharlos para su formación. El aprendizaje basado en retos o cualquiera de sus variantes, de proyectos, casos o problemas, es una línea estratégica dentro de una titulación STEM como la Ingeniería, ya que son metodologías que proporcionan a los estudiantes un contexto próximo a la realidad en el que ellos, de manera colaborativa, cubren los objetivos de aprendizaje y además desarrollan competencias de carácter personal y social. Es un enfoque que involucra activamente al estudiante. Tradicionalmente estas titulaciones han desarrollado variantes a estas metodologías a través de las “prácticas de laboratorio”, por lo que ahora supone un reto el actualizar las estructuras más clásicas a las nuevas metodologías más colaborativas y activas, así como a la virtualización de las mismas. Por lo tanto, como alternativa o complemento al *flipped learning* se propone el potenciar el aprendizaje basado en proyectos o problemas, dependiendo del caso.

Por último, este nuevo contexto va a requerir del apoyo de herramientas contextualizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje que contribuyan a una mejora de la calidad de la docencia y de la experiencia educativa de los estudiantes. Dadas las características tecnológicas de nuestras enseñanzas y la virtualización de las mismas, será imprescindible el desarrollar y potenciar herramientas relacionadas con la realidad aumentada, la realidad virtual, el internet de las cosas o laboratorios remotos y virtuales. Todo ello se desarrollará bajo el marco de la plataforma educativa Blackboard, lo que requerirá un estudio detallado de la misma para poder explotar sus recursos al máximo, orientados a los fines descritos previamente. En

este sentido, habría que hacer un esfuerzo especial para explorar todos los recursos disponibles para el proceso de evaluación, ya que un cambio metodológico requiere de un cambio del proceso de evaluación.

Concluyendo, para asegurar una adecuada adaptación al nuevo contexto semipresencial o virtual, es necesario ser coherentes a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por lo tanto, es crucial un diseño cuidadoso de la secuencia de actividades formativas, desde el estudio inicial previo pasando por la sesión interactiva, hasta llegar a la evaluación formativa. Ello conlleva el establecimiento de unos objetivos claros de enseñanza-aprendizaje, tanto a nivel de asignatura (para cubrir con las competencias establecidas) como a nivel de tema o lección (para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y modular las exigencias de las herramientas de evaluación). Así mismo, es fundamental la motivación de todos los involucrados para asegurar la participación activa y compromiso.

2. Justificación

(De acuerdo con el apartado primero, se debe incluir la motivación para crear el grupo y los argumentos que justifiquen la necesidad de este)

Los integrantes de este grupo llevan más de 10 años trabajando conjuntamente en temas de innovación y calidad docente, como se puede concluir de la trayectoria del grupo original al que pertenecían (Grupo de Enseñanza Interactiva e Internacional en Ingeniería”, UAH-GI11-43), por lo que más que crear un grupo nuevo, se trata de una actualización, redefiniendo los objetivos y las líneas en las que se desea actuar, adaptadas al contexto académico actual.

Hoy en día existe una importante preocupación por la carencia de vocaciones en el ámbito de la Ingeniería, que hace que sea cada más frecuente el perfil de alumno con falta de motivación. Ya se ha indicado anteriormente que hay múltiples razones que afectan a ésta, y que en muchas ocasiones es difícil de paliar. Está claro que es complejo trabajar con la tipología de alumno que actualmente cursa ingeniería, sobre todo si se quiere seguir manteniendo estrategias de aprendizaje pasivo, concebidas para un alumnado totalmente distinto al que ahora está en las aulas o “al otro lado del ordenador”. Un resultado evidenciado de lo expuesto es que los grados de ingeniería de la Universidad de Alcalá tienen una alta tasa de abandono en los primeros cursos.

Es indudable que es necesario tratar de revertir esta situación, y ello conlleva no solo un cambio de estrategias metodológicas, sino también un cambio en la forma de enseñar que debe afrontar el profesor. Este último aspecto puede ser igual de complicado que aumentar la motivación del alumnado.

Los profesores solicitantes del GID no son ajenos a estas circunstancias y consideran que pueden realizar contribuciones para aumentar la motivación del alumnado, poniendo en práctica diferentes alternativas metodológicas y usando nuevas herramientas contextualizadas a los grados en los que desarrollamos la docencia. Siempre sin olvidar la calidad e innovación docente, como motor del GEI3, adaptándolo a las distintas circunstancias, que en estos momentos se orientan hacia la virtualización, al menos parcial, de la docencia.

3. Objetivos

(Se deben incluir los objetivos que se persiguen con la actividad innovadora que se pretende desarrollar)

El principal objetivo de la actividad innovadora que plantea el GEI3 es la virtualización integral, total o parcial, de asignaturas del área de Tecnología Electrónica en las que participan los miembros del grupo (uniendo a ello los cambios metodológicos apuntados en la sección 1), con un doble fin: por una parte, contribuir a incrementar la escasa motivación de algunos estudiantes de Ingeniería; y por otra, estar preparados para acometer situaciones sobrevenidas, como la vivida por el COVID-19, de una forma eficiente (o aprovechar proactivamente los cambios que necesariamente ya se han tenido que introducir).

Para ello será necesario trabajar en las etapas u objetivos parciales que a continuación se enumeran:

- **Análisis de las asignaturas.**

El primer objetivo a alcanzar es analizar las asignaturas dentro del plan de estudios para definir los objetivos de la misma, desgranados de forma global para la adquisición de las competencias de toda la asignatura, y de forma parcial (objetivos de aprendizaje en cada tema o sección concreta) a partir de los resultados esperados. Esto supone un cambio de paradigma, ya que lo habitual es realizarlo basado en unidades de conocimiento o competencias. Esto unido a las circunstancias de la asignatura (madurez del alumnado, conocimientos previos, número de alumnos, etc.) permitirá definir la metodología a seguir (*flipped classroom*, aprendizaje basado en problemas, etc.).

- **Diseño y desarrollo de material didáctico de acuerdo a la metodología a seguir: *flipped classroom* y aprendizaje basado en proyectos y/o problemas.**

La metodología no tiene por qué ser única; de hecho, dado el elevado carácter experimental de las asignaturas seleccionadas, se contempla el uso de metodologías mixtas o ligadas a objetivos en vez de a la asignatura como un todo. La implementación de una metodología requiere tener conocimiento sobre la misma, así como de la asignatura (análisis previo) para poder generar el material didáctico correspondiente de forma eficiente, que será la materia prima de la virtualización. Por lo tanto, en la etapa de diseño también conviene tener en cuenta las herramientas que dispone la plataforma virtual a utilizar.

La propuesta metodológica de referencia a implementar es la de clase invertida o *flipped classroom*. Sin embargo, de forma complementaria o alternativa se propone el implementar el aprendizaje basado en proyectos o problemas de forma eficiente. Por lo tanto, el diseño y posterior desarrollo del material docente se hará en base a esto y se centra en procesos como grabación y edición de recursos de audio y video, o diseño del entorno virtual.

Otro de los objetivos a alcanzar dentro de esta etapa es el desarrollo de herramientas para la mejora de la calidad de la docencia, ya que en el caso de asignaturas STEM se hace muy recomendable el empleo de herramientas como laboratorios virtuales, simuladores, etc., que permitan al alumno interactuar con conceptos teóricos de la asignatura y así asimilar mejor los conocimientos y poder alcanzar niveles superiores en la taxonomía de Bloom.

- **Implementación en la plataforma y puesta en marcha en el “aula”.**

El siguiente paso es la integración de todo el conjunto metodológico bajo la plataforma educativa BlackBoard (u otras herramientas si se requiere), donde se integran todos los diseños elaborados en las fases anteriores. Dentro del objetivo de implementación se contempla la puesta en marcha en el aula de un curso académico.

- **Evaluación integral.**

Otro de los objetivos fundamentales es el desarrollo de procesos de evaluación coherentes a la metodología propuesta. Esta etapa es fundamental y requiere evaluación desde todos los niveles. Será necesario abordar la evaluación a los alumnos de la materia a través del Aula Virtual, aprovechando todas las opciones que oferta. Por otro lado, se debe evaluar la materia y al profesor, por lo que se deben articular mecanismos para ello. Por último, hay que tener en cuenta que el modelo propuesto para virtualizar las asignaturas es un proceso cíclico y posibilita la mejora continua del diseño de contenidos; como componente integral de cada una de las fases anteriores.

- **Estrategias de motivación.**

Otro objetivo que se persigue dentro del GID es aumentar la motivación, tanto del alumnado como del profesorado, a veces desalentado por los mediocres resultados académicos del alumnado. En este sentido, desde el grupo se propondrán iniciativas intra-grupo e inter-grupos, con el fin de analizar y descubrir nuevas experiencias que ayuden a que el profesorado vinculado a la Ingeniería cambie el enfoque de la práctica docente. Habrá situaciones en que será fundamental el cambio, y otras cuyo fin sea cambiar la dinámica de la asignatura para que al alumnado le resulte más atractiva, sin perder de vista el rigor requerido derivado de la fase de “análisis de la asignatura”, descrita anteriormente.

El proyecto propuesto es ambicioso ya que contempla la organización de diversas asignaturas de forma integral y estableciendo las interacciones entre las mismas, lo que supondrá una experiencia para la virtualización de otras en el futuro y la optimización de las ya existentes.

4. Metodología de trabajo

(Se debe incluir la metodología de trabajo que se seguirá para la consecución de los objetivos propuestos)

La metodología propuesta es muy genérica e inspirada en el método científico de observar, diseñar, implementar y evaluar. Se podría dividir en cinco etapas:

- Documentación. Recopilación de conocimiento y búsqueda de información adicional sobre las distintas metodologías o materias estructuradas bajo diferentes metodologías que permitan tener un conocimiento más profundo de las posibles alternativas y cómo implementarlas.
- Propuesta en diversas asignaturas adaptando la solución a la casuística de cada una. Se seleccionarán varias asignaturas con distintos perfiles dentro del área de Tecnología Electrónica impartidas por los miembros de GEI3 y se procederá a realizar las etapas de análisis, diseño y desarrollo, obteniendo como resultado los materiales didácticos correspondientes.
- Implementación. Integración de todos los recursos en la plataforma del Aula Virtual y puesta en práctica de los mismo en un curso académico.
- Evaluación del proceso desde los distintos niveles del desarrollo.

- Comparativa de resultados entre diferentes asignaturas que pueden proporcionar información útil para la generalización a otras asignaturas o la optimización de las ya desarrolladas.

5. Cronograma

(Se incluirá un cronograma de la ejecución del plan de trabajo en tres años, indicando los hitos más representativos)

Para poder representar el cronograma primero será necesario definir el plan de trabajo que consta de tres grandes bloques, que a su vez se dividen en paquetes de trabajo (PT), que pueden dividirse en tareas (T), para abarcar los objetivos anteriormente expuestos. La consecución de los mismos se verificará a través del entregable correspondiente que podrá ser de conclusiones en formato informe, diagramas técnicos de diseños, o demostradores físicos (se representan entre corchetes con la letra E y el número de la tarea correspondiente).

En lo que se refiere al desarrollo del plan de trabajo, el mismo se aplicará a tres asignaturas en las que están actualmente implicados los miembros del GID que se propone: una asociada con la electrónica analógica, otra vinculada a la tecnología electrónica o microelectrónica y otra a la electrónica de potencia.

I. Documentación y planificación (1º año)

PT1. Documentación.

Documentación de las distintas metodologías, virtualización y Aula Virtual.

Entregables: Estado del arte en cada una de ellas.

T.1.1 Documentación de procesos de virtualización. [E.1.1]

T.1.2. Documentación metodología flipped learning en asignaturas de Tecnología Electrónica. [E.1.2]

T.1.3. Documentación metodología aprendizaje basado en proyectos y problemas en asignaturas de Tecnología Electrónica. [E.1.3]

T.1.4. Documentación de estrategias motivadoras para la enseñanza y e-learning. [E.1.4]

PT2. Análisis y diseño de las asignaturas bajo estudio

Definición de objetivos del curso basándose en resultados. Diseño de objetivos, estrategias de enseñanza, organización de los contenidos y adaptación a las herramientas del Aula Virtual.

Entregables: Estructura organizativa y material a desarrollar para cada una de las asignaturas.

T.2.1 Análisis y diseño de la asignatura de Electrónica Analógica. [E.2.1]

T.2.2. Análisis y diseño de la asignatura de Tecnología Electrónica. [E.2.2]

T.2.3. Análisis y diseño de la asignatura de Electrónica de Potencia. [E.2.3]

II. -Desarrollo e implementación (1º, 2º y 3º años)

PT3. Desarrollo de las asignaturas bajo estudio.

Desarrollo de material didáctico (textos, videos, actividades, etc.).

Entregables: material didáctico para cada una de las materias.

T.3.1 Desarrollo de la asignatura de Electrónica Analógica. [E.3.1]

T.3.2. Desarrollo de la asignatura de Tecnología Electrónica. [E.3.2]

T.3.3. Desarrollo de la asignatura de Electrónica de Potencia. [E.3.3]

PT4. Implementación de las asignaturas bajo estudio

Integración de los diseños elaborados en las fases anteriores en el Aula Virtual. Implantación en el curso con los alumnos.

Entregables: Espacio en el Aula Virtual para cada una de las asignaturas. Calificaciones de los resultados de aprendizaje de los alumnos.

T.4.1 Implementación de la asignatura de Electrónica Analógica. [E.4.1]

T.4.2. Implementación de la asignatura de Tecnología Electrónica. [E.4.2]

T.4.3. Implementación de la asignatura de Electrónica de Potencia. [E.4.3]

III. Evaluación y estrategias motivadoras (2º y 3º años)

PT5. Evaluación de las asignaturas bajo estudio

Evaluación de las distintas asignaturas desde distintos niveles.

Entregables: informe recopilatorio de resultados de evaluación.

T.5.1 Evaluación de la asignatura de Electrónica Analógica. [E.5.1]

T.5.2. Evaluación de la asignatura de Tecnología Electrónica. [E.5.2]

T.5.3. Evaluación de la asignatura de Electrónica de Potencia. [E.5.3]

PT6. Estrategias motivadoras

Análisis de la situación actual y propuesta de alternativas para llevar a cabo con el objetivo de aumentar la motivación de los alumnos y entre el profesorado.

Entregables: informe recopilatorio del estado actual y propuestas para la mejora.

T.6.1 Análisis de la situación actual. [E.6.1]

T.6.2. Propuesta de estrategias a implementar. [E.6.2]

T.6.3. Realización de actividades de mejora de motivación y análisis de los resultados. [E.6.3]

PT7. Comparativa y divulgación

T.7.1 Comparativa entre diferentes asignaturas. [E.7.1]

Comparativa entre diferentes asignaturas, así como con otras de la universidad y de la literatura.

Entregables: informe recopilatorio de los resultados obtenidos de la comparativa.

T.7.2. Divulgación y difusión. [E.7.2]

Durante todo el período de ejecución del plan de trabajo se habilitarán las herramientas adecuadas para la difusión de resultados. Se establecerá comunicación con otros grupos de innovación docente para organizar actividades de difusión conjuntas, de manera que los resultados obtenidos tengan el mayor alcance posible y contribuyan al establecimiento de nuevos enfoques en el desarrollo de la docencia en Ingeniería en la Escuela Politécnica Superior.

En la figura adjunta se muestra el diagrama de Gantt a nivel de paquete de trabajo para facilitar una visión global del plan de trabajo propuesto por trimestres.

Bloques de Trabajo	Paquetes de Trabajo	Trimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I. Documentación y planificación	PT1 Documentación.	■	■										
	PT2 Análisis y diseño de las asignaturas bajo estudio	■	■	■	■								
II Desarrollo e implementación	PT3 Desarrollo de las asignaturas bajo estudio		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	PT4 Implementación de las asignaturas bajo estudio			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
III. Evaluación y estrategias motivadoras	PT5 Evaluación de las asignaturas bajo estudio					■	■	■	■	■	■	■	■
	PT6 Estrategias motivadoras					■	■	■	■	■	■	■	■
	PT7 Comparativa y divulgación										■	■	■

(*) En el plan de trabajo se deben incluir al menos los apartados que se indica.