

ANEXO I

A LA CONVOCATORIA DE CREACIÓN DE GRUPOS DE INNOVACIÓN DOCENTE 2022

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 o NO X
2. Denominación del GID (y acrónimo si lo tiene) Grupo de Innovación Docente en Fotónica (INFOT)
3. Coordinador / coordinadores (Se debe indicar el cumplimiento de los requisitos para ser coordinador, y en caso de ser dos se debe justificar adecuadamente) Fernando B. Naranjo Vega
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 X Línea 2: Clase invertida o flipped classroom ☐ Línea 3: Aprendizaje Servicio (ApS) ☐ Línea 4: Gamificación, aprendizaje basado en Juegos y experiencias lúdicas X Línea 5: Herramientas para la mejora de la calidad de la docencia ☐ Línea 6: Competencias, creación de valor y Objetivos de Desarrollo Sostenible X Otra (redáctela de manera concisa): Generación de material de prácticas de bajo coste para asignaturas relacionadas con la Fotónica

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).

Fernando Naranjo Vega: Evaluación del programa DOCENTIA favorable año 2016 y muy favorable en la convocatoria 2021-2022. **Participación en proyectos de innovación docente** desde 2012, con publicaciones asociadas. Participación en el Grupo de Innovación Docente ‘Reflexión y coordinación: Innovar en la docencia de Telecomunicaciones’, desde 2015 hasta 2017. **Participación en actividades de divulgación** como la **Semana de la Ciencia 2005-2021**, siendo **responsable de la actividad *Visita a los laboratorios del Departamento de Electrónica* los años 2019, 2020 y 2021. Organizador de la Jornada de Innovación del Departamento de Electrónica, en Julio de 2021.**

Miguel González Herráez: exento hasta el 2019 de evaluación en el programa DOCENTIA por participación en proyectos europeos de excelencia que implicaban una dedicación docente inferior a la normal. **Participación en varios proyectos de innovación docente** desde 2006. **Participante en actividades de divulgación científica** como la Semana de la Ciencia 2005-2021 o La Noche de los Investigadores. **Premio a la Excelencia en la Dirección de Tesis Doctorales UAH (2016).**

María del Rosario Fernández Ruiz: Docente en la Universidad de Alcalá desde el curso académico 2017/2018. Participación en ponencia en el **congreso de innovación docente EIDU (2020)**. Organizadora y ponente de **actividades de divulgación institucional** (Semana de la Ciencia, Feria Madrid por la Ciencia y la Innovación, Programa 4º ESO + Empresa, etc.) en 2017, 2018, 2019 y 2022. Premio de “Promoción y Divulgación Científica” 2019. Colaboradora de **actividades de fomento de vocaciones STEM** en un IES de Alcalá de Henares en 2020.

Sonia Martín López: Evaluación del programa Docentia favorable año 2019. **Participación en proyectos de innovación docente** desde 2018. **Participación en actividades de divulgación** como **Semana de la Ciencia 2013-2022** (ponente en una mesa redonda NUEVAS APLICACIONES DE LASTECNOLOGÍAS FOTÓNICAS PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD DEL FUTURO, UAH, 2015, responsable de la actividad “Experimenta con la Luz” en 2017). Participación en el programa 4ºESO-Empresa en el año 2018. Colaboradora de **actividades de fomento de vocaciones STEM** en un IES de Alcalá de Henares en 2020. **Premio a la Excelencia en la Dirección de Tesis Doctorales UAH (2019).**

Óscar Esteban Martínez: Evaluación del programa DOCENTIA favorable años 2016 y 2021. **Participación en proyectos de innovación docente** desde 2006, con publicaciones nacionales e internacionales asociadas. Participación en el XII EIDU con la presentación ‘Virtualización forzada de una asignatura de electrónica: debilidades, amenazas, beneficios y oportunidades’. **Participación en actividades de divulgación** como la **Semana de la Ciencia 2005-2021**, la **IX feria Madrid es Ciencia 2008**, ponente en una mesa redonda NUEVAS APLICACIONES DE LAS TECNOLOGÍAS FOTÓNICAS PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD DEL FUTURO (UAH, 2015), así como actividades lúdicas relacionadas con la luz para alumnos de primaria en el CEIP Ntra. Señora de la Victoria en Villarejo de Salvanés.

Sirona Valdueza Felip: Colaboradora de actividades para fomentar la vocación ingenieril de niñas y mujeres con motivo del “Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia” en la Universidad Miguel Hernández en el 2018 y en un IES de Alcalá de Henares en 2020.

Pablo Ramos Sainz: Participación en la **Semana de la Ciencia 2017 y 2018**

Laura Monroy Lafuente: Ponente de actividades de divulgación institucional (Semana de la Ciencia, Feria Madrid por la Ciencia y la Innovación, Programa 4º ESO + Empresa, etc.) en 2017, 2018 y 2019 y 2022 Premio de “Promoción y Divulgación Científica” 2019. Premio Ramón Corbalán de divulgación y enseñanza de la óptica cuántica y la óptica no lineal 2021.

Miguel Soriano Amat: Ponente de actividades de divulgación institucional (Semana de la Ciencia, Feria Madrid por la Ciencia y la Innovación, Programa 4º ESO + Empresa, etc.) en 2018, 2019, 2020 y 2021. Premio de “Promoción y Divulgación Científica” 2019.

Pablo Feroso Santos: Ponente de actividades de divulgación institucional (Semana de la Ciencia, Programa 4º ESO + Empresa, etc.) en 2020 y 2021.

Pedro Vidal Moreno: Ponente de actividades de divulgación institucional (Semana de la Ciencia, Programa 4º ESO+Empresa) en 2021.

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)

El Grupo de Innovación Docente en Fotónica (INFOT) surge por iniciativa de varios profesores involucrados en distintas asignaturas relacionadas con el área de Fotónica que, a día de hoy, se imparten en el seno de la Universidad de Alcalá. Estas asignaturas forman parte de los planes de estudio de distintas titulaciones, tanto grados como másteres y muchas de ellas han aparecido en los programas docentes de nuevas titulaciones que han surgido en los últimos años.

Dichas asignaturas han nacido con el hándicap de no disponer de material adecuado para poder elaborar un programa de prácticas adecuado para los distintos niveles y titulaciones en las que se imparten.

Frente a esta dificultad se encuentra la gran ventaja de que los miembros de este grupo son investigadores de reconocido prestigio internacional en el área de la Fotónica. Por tanto, disponen de los conocimientos necesarios para poder elaborar material de todo tipo, tanto instrumental como de simulación, necesario para poder crear un portfolio idóneo para poder generar las prácticas necesarias para todos los grados y másteres en los que se imparten las asignaturas relacionadas con Fotónica. Todo lo anterior, incluyendo técnicas de innovación docente que permitan realizar una docencia en asignaturas relacionadas con la Fotónica de manera actualizada, atractiva y alcanzable dentro de los medios con lo que cuenta y puede contar la UAH.

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)

El área de Fotónica está cobrando peso en las titulaciones que se ofertan en la UAH debido a varios motivos: en primer lugar, esta tecnología supone a día de hoy una de las tecnologías líderes tanto en sistemas de comunicación y transmisión de la información, como en creación de sensores de última generación. Un claro ejemplo de este aumento de asignaturas relacionadas con este área es la aparición de un nuevo máster en Ingeniería Fotónica, el cual se imparte de forma coordinada entre tres grandes universidades de la comunidad de Madrid, como son la Universidad Carlos III, la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Alcalá. Además, en el nuevo máster en Ingeniería Electrónica, promovido por el departamento de Electrónica de la UAH, también se ha incluido una asignatura obligatoria relacionada con la Fotónica (Fotónica y Microelectrónica Avanzada). Este salto cuantitativo que ha tenido lugar en los últimos cinco años, pasando de una asignatura optativa en los grados de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones e Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación, a dos asignaturas más en los másteres de Ingeniería de Telecomunicaciones y de Ingeniería Electrónica y un máster en Ingeniería Fotónica ha hecho que los profesores encargados de impartir esta materia hayan identificado una seria carencia en lo que a material de prácticas se refiere. Ahora ya no se trata de pocos alumnos con un perfil muy determinado para los que se puede adaptar un laboratorio del departamento de Electrónica dotado de equipamiento típico de este tipo de materia; si no que hay un número mayor de alumnos y en un estadio de su formación superior, los cuales requieren disponer de instrumentos, dispositivos y material en general que les ponga en contacto con la tecnología Fotónica real. Es imprescindible, por tanto, que para que estos alumnos puedan realizar unas prácticas adecuadas, se genere un material adecuado y asequible económicamente que permita dotar un laboratorio de la Escuela Politécnica Superior de la UAH, empleando además técnicas innovadoras para la docencia.

3. Objetivos

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

Los objetivos generales que se pretenden alcanzar en el grupo son:

O1. Analizar nuevas herramientas, e identificar aquellas que se adapten mejor a la docencia de cada una de las asignaturas de Tecnologías Fotónicas.

O2. Generación de herramientas de simulación adecuadas para la implementación de laboratorios virtuales.

- Desarrollo de modelos de componentes y sistemas ópticos que permitan emular el comportamiento de la luz en su propagación por los mismos sin necesidad de contar con equipos de alto coste y gran complejidad de uso.
- Implementación de una interfaz de usuario intuitiva sobre los modelos desarrollados para promover el aprendizaje invertido (*flipped learning*) y el aprendizaje basado en proyectos.

O3: Analizar e implantar nuevas metodologías y herramientas para los laboratorios de las asignaturas de Tecnologías Fotónicas, adaptándolas al perfil de estudiantes en cada uno de los grados y masters impartidos en la UAH:

- Identificación de las prácticas de laboratorio a desarrollar en cada titulación.

- Construcción de nuevos kits de prácticas incluyendo instrumental de docencia. Así como, la generación de tutoriales uso y guiones de prácticas.
- Implantación en los distintos laboratorios.

O4: Analizar de forma rigurosa el impacto de los nuevos laboratorios:

- En la carga de trabajo del profesor y de los estudiantes, así como en la satisfacción de los mismos.
- En la organización de la docencia (organización de grupos, necesidades de profesorado, colaboración interdepartamental...).
- En su implantación en docencia no presencial.

O5: Difundir los resultados y materiales generados por el grupo entre la comunidad universitaria, así como entre la sociedad en general. Estos materiales pueden ser de utilidad tanto para docentes de otros centros como para posibles futuros alumnos de las asignaturas.

4. Metodología de trabajo

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

Para diseñar la metodología de trabajo se ha tenido en cuenta la duración del curso académico. De este modo, cada año se realizarán actividades de análisis/identificación, implementación y evaluación de resultados. Así, los principales hitos se repiten a lo largo de cada año permitiendo un ciclo de proyecto coherente y estable de manera iterativa. De manera paralela, se llevarán a cabo las iniciativas multidisciplinares y de difusión.

Esta metodología puede emplearse de igual forma para mejorar los laboratorios de las asignaturas impartidas previamente en la UAH como para el desarrollo de nuevos laboratorios para aquellas asignaturas de nueva impartición.

El plan de trabajo se organiza en acciones directamente relacionados con los objetivos generales descritos anteriormente.

Acciones relacionadas con el análisis previo (asociadas al O1).

1. Búsqueda de la literatura existente sobre prácticas de laboratorio para asignaturas de Fotónica para alumnos de ingeniería.
2. Análisis de los perfiles de los estudiantes de cada titulación. Para ello se llevarán a cabo reuniones con profesores tanto del Departamento de Electrónica como de otros departamentos para conocer las competencias adquiridas en otras asignaturas del plan de estudios.
3. Selección de un software de programación para la implementación de modelos matemáticos de componentes y sistemas ópticos explicados en las clases de teoría.

Acciones relacionadas con la implementación de laboratorios virtuales (asociadas al O2).

1. Implementación de herramientas de simulación basadas en modelos matemáticos.
2. Implementación de una interfaz gráfica de usuario que acceda a los modelos desarrollados. Esta interfaz debe permitir a los estudiantes establecer de manera sencilla los componentes y condiciones de los sistemas ópticos que deseen evaluar de manera virtual.
3. Diseño de estrategias de uso de la herramienta de simulación desarrollada. Se contempla la generación de material específico de laboratorio que permita a los estudiantes visualizar el comportamiento de sistemas fotónicos sin necesidad de contar con equipos y consumibles de gran coste, así como la especificación de proyectos en los que el alumno elabore el diseño técnico y la viabilidad (económica, práctica, etc.) de un sistema determinado.

Acciones relacionadas con la implementación de laboratorios físicos (asociadas a O3)

1. Diseño y construcción de nuevos kits de pruebas para realizar prácticas de laboratorio con instrumental de docencia con un coste inferior al empleado en investigación. En este apartado, se propondrán diversos TFG o TFM para el montaje de los kits.
2. Desarrollo de materiales para el uso por parte de los alumnos. Se redactarán tanto unos manuales completos para el uso de los kits como los guiones de las prácticas a desarrollar en el laboratorio.
3. Adaptación de las prácticas a cada uno de los grados teniendo en cuenta los conocimientos previos de los alumnos, las competencias a adquirir en la asignatura y la temporización de la misma.
4. Análisis de prácticas complementarias o sustitutivas en caso de docencia remota.

Acciones relacionadas con la evaluación del impacto de los nuevos laboratorios (asociadas a O4)

1. Desarrollo de técnicas de evaluación que permitan analizar el impacto de los laboratorios virtuales en el aprendizaje y asimilación de conceptos por parte de los estudiantes.
2. Diseño de las métricas y procedimientos necesarios para evaluar tanto los resultados de aprendizaje como la valoración por parte de los estudiantes y profesores en las nuevas prácticas de laboratorio presencial. Se incluirá igualmente una medida del esfuerzo implicado para estudiantes y profesores.
3. Análisis de los resultados obtenidos a partir de los cuales se generarán informes con los indicadores finales de impacto.
4. Generación de propuestas de mejora.

Acciones relacionadas con la difusión de resultados (asociadas a O5)

1. Elaboración y mantenimiento de un portal Web del grupo así como perfiles en las principales redes sociales. Se publicarán las iniciativas en marcha y los informes y resultados de las mismas.
2. Transmisión de los resultados a la comunidad universitaria, en los distintos eventos que pueda tener la UAH.
3. Participación en congresos afines a la temática desarrollada.
4. Generación de publicaciones en revistas y congresos.

5. Adaptación del instrumental de docencia para su uso en las actividades de divulgación del grupo.

5. Cronograma

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

En cuanto a la temporización, en cada objetivo se trabajará de la siguiente manera:

Análisis previo (AC1)

De forma intensiva, se llevará a cabo un análisis previo durante los primeros 6 meses de trabajo. A partir de ese punto, antes del inicio del curso se analizará las posibles mejoras.

Implementación de laboratorio virtual (AC2)

Durante el primer semestre, se implementarán las herramientas necesarias para la implantación del laboratorio virtual. Una vez desarrolladas, en lo que resta de año se elaborarán las prácticas y proyectos a incluir en este laboratorio. A lo largo del proceso, se analizarán e implementarán potenciales modificaciones en las herramientas desarrolladas. A partir del segundo año, la elaboración de nuevos materiales se realizará de manera prefente al inicio de cada cuatrimestre.

Implementación de prácticas de laboratorio (AC3)

De manera gradual se implementarán nuevas prácticas en los laboratorios en las distintas asignaturas arrancando desde el primer año y se marca una cadencia regular de desarrollo de materiales para indicar una menor intensidad de la tarea. A partir del segundo año, la elaboración de nuevos materiales se realizará de manera preferente antes del inicio de cada cuatrimestre.

Análisis del impacto (AC4)

Se llevarán a cabo actividades de análisis tanto al final de cada cuatrimestre, observando el impacto en la asignatura, como al final de cada curso académico, cuando se medirá el impacto en la organización docente.

Difusión de resultados (AC5)

Durante el primer trimestre se creará un portal Web y los perfiles de redes sociales necesarios para las labores de difusión. Al final de cada cuatrimestre, y a lo largo del tiempo en aquellos momentos en los que se planifique la celebración de jornadas o seminarios específicos, se presentarán los resultados obtenidos.

Se incluye a continuación el cronograma previsto, en el que marcan los trimestres de actividad de cada paquete.

Año 1	Año 2	Año 3
-------	-------	-------

		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
AC1	Análisis previo												
	<i>Recopilación de literatura</i>												
	<i>Análisis de perfiles de estudiantes</i>												
	<i>Selección de software para implementación de modelos</i>												
AC2	Laboratorio virtual												
	<i>Implementación de herramientas de simulación de componentes y sistemas ópticos</i>												
	<i>Implementación de interfaz gráfica</i>												
	<i>Diseño de estrategias de uso de la herramienta de simulación.</i>												
AC3	Laboratorio físico												
	<i>Implementación de kits de simulación</i>												
	<i>Desarrollo de nuevos materiales de laboratorio</i>												
	<i>Adaptación de prácticas al perfil del alumnado</i>												
	<i>Generación de prácticas adaptadas a docencia en remoto</i>												
AC4	Evaluación del impacto de los laboratorios												
	<i>Impacto de laboratorios virtuales</i>												
	<i>Elaboración de métricas para evaluar los resultados de aprendizaje</i>												
	<i>Análisis de resultados</i>												
	<i>Propuestas de mejora</i>												
AC5	Difusión de resultados												
	<i>Elaboración y mantenimiento del portal Web del grupo</i>												
	<i>Iniciativas de difusión (congresos, publicaciones, seminarios, etc.)</i>												

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