

## ANEXO I: Memoria Complementaria

### TÍTULO DEL PROYECTO

Diseño, implementación y evaluación de estrategias de aprendizaje inverso en la asignatura “Electrónica de Circuitos” de los grados de Ingeniería de Telecomunicación

### INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Tras ocho años desde la implantación de los grados de telecomunicación en la Escuela Politécnica Superior de la UAH, hemos recorrido un camino más que suficiente para tener una idea clara de los problemas con los que nos hemos ido encontrado y, a partir del estudio de los indicadores de evaluación de los mismos y de fuentes de información adicionales (como los resultados e informes generados por el grupo de innovación docente “Reflexión y Coordinación: Innovar en la docencia de telecomunicaciones”), tenemos información general y de alto nivel sobre la situación de dichos grados, y algunas de las causas a las que achacar el bajo rendimiento de las mismas (en términos de los indicadores objetivos que se usan en los procesos de reacreditación y evaluación de titulaciones), y también la sensación bastante extendida entre el profesorado de que los estudiantes no están, en general, asentando adecuadamente los conocimientos fundamentales de las asignaturas que cursan.

Con la iniciativa que aquí presentamos, pretendemos bajar al terreno directo de la práctica docente, intentando aplicar nuevas estrategias que nos permitan avanzar en la mejora de la formación que reciben nuestros alumnos, y al mismo tiempo generar experiencia que pueda ayudar a otros docentes de nuestro entorno cercano.

Algunas de las fuentes de los problemas de bajo rendimiento de estas titulaciones tienen que ver con:

- La falta de dedicación diaria (o semanal) de los estudiantes a las asignaturas que cursan, lo que se traduce en una falta de preparación de los mismos para participar activamente en las clases y aprovecharlas en profundidad.
- La falta de tiempo de clase para la exposición de la totalidad de los temarios, lo que se traduce en una reducción del tiempo que se puede dedicar a actividades de aprendizaje activo de (previsible) alto impacto.

En este contexto, y a partir de la formación reciente que uno de los profesores que presentan esta propuesta ha recibido en cursos de formación sobre aprendizaje inverso, aprendizaje activo y estrategias de evaluación formativa, pensamos que la aplicación de dichas estrategias puede mejorar la formación de nuestros estudiantes, atacando precisamente a esos dos problemas a los que nos referimos más arriba, dando oportunidades para que realicen un trabajo efectivo fuera de clase, y permitiendo aumentar el tiempo de clase dedicado a actividades de alto impacto formativo, lo que esperamos que se traduzca en una mejora de su motivación, del nivel de comprensión de los contenidos abordados, y de su consecución de los resultados de aprendizaje previstos.

En el caso particular de la asignatura a la que se refiere el título del proyecto, “Electrónica de Circuitos”, de segundo curso, y común a todos los grados de ingeniería de telecomunicación impartidos en la EPS, nos encontramos con la dificultad de que ni los profesores tienen experiencia previa directa en las técnicas, ni conocemos en detalle iniciativas cercanas similares que pudieran ayudar en el proceso, lo que justifica la necesidad de plantear este trabajo en el contexto de un proyecto de innovación educativa.

Así, nuestro objetivo principal es estudiar, implementar y evaluar la aplicación de estas metodologías, partiendo de un estudio previo de iniciativas similares que pudieran ser de aplicación, y generando experiencia y documentación del proceso que pueda servir de ayuda a otras asignaturas.

## OBJETIVOS

Como decíamos más arriba, el objetivo fundamental del proyecto es estudiar, implementar y evaluar la aplicación de estrategias de aprendizaje inverso, aprendizaje activo y evaluación formativa a la asignatura “Electrónica de Circuitos” de los grados de ingeniería de telecomunicación.

Dicho objetivo general se traduce en los siguientes objetivos detallados:

1. Analizar la aplicabilidad y el alcance de las estrategias de aprendizaje y evaluación planteadas a la asignatura objetivo
2. Generar material para la implantación de las estrategias descritas
3. Aplicar las estrategias de acuerdo con el alcance definido
4. Evaluar cuantitativa y cualitativamente el impacto de las estrategias descritas
5. Generar documentación sobre el procedimiento seguido, tanto en el diseño como en la preparación de materiales y las herramientas usadas
6. Poner a disposición de la comunidad docente (dentro y fuera de la UAH) los resultados de nuestro trabajo.

## ACCIONES A DESARROLLAR

Las tareas planteadas en este proyecto y los objetivos con los que relacionan, serán:

1. Revisión de bibliografía específica y casos en nuestro entorno (objetivos 1 y 5)

La información disponible en la literatura sobre estas estrategias es muy amplia y se trata en esta tarea de recopilar referencias tanto genéricas como aquellas que sean de aplicación directa en la temática de la asignatura objetivo. Se recopilará igualmente información detallada de la aplicación de estas metodologías y sus resultados en nuestro entorno cercano.

2. Análisis de la asignatura (objetivos 1 y 5)

En este caso se hará desde el punto de vista del diseño de la estructura conceptual de la misma, de los conocimientos previos requeridos, y tratando de utilizar taxonomías que nos puedan ayudar a formalizar el proceso (la de Biggs y/o la de Bloom modificada).

3. Diseño de la aplicación de las estrategias descritas (objetivos 1 y 5)

A priori, la metodología de “aula inversa con enseñanza justo a tiempo” (FC+JiTT) es la que tiene más probabilidades de ser seleccionada, siendo el primer año en el que se aborda y con la falta de experiencia del profesorado en este entorno. Se definirá el flujo de tareas implicadas en la aplicación de la metodología. En ese contexto, se definirá la estrategia de motivación entre los estudiantes, los temas en los que se aplicará, los materiales a generar o reutilizar, la información esencial a transmitir a los estudiantes, las relaciones clave entre conceptos importantes, los elementos de evaluación formativa a utilizar, la cuantificación de las bonificaciones que se utilizarán, encuestas de evaluación de impacto y opinión entre los estudiantes, etc. Igualmente se seleccionarán las herramientas de soporte que se utilizarán. En el diseño del alcance de la aplicación de la propuesta a la asignatura se tendrán en cuenta las condiciones de contorno, fundamentalmente en lo referido a las características de los estudiantes en los grupos correspondientes, su implicación, y la evolución de la aplicación de la metodología durante el curso.

4. Generación de los materiales de los temas seleccionados (objetivos 2 y 5)

En esta tarea se seleccionarán y/o generarán los materiales formativos correspondientes (mensajes con instrucciones hipermedia para los estudiantes,

vídeos, formularios de comprobación del estudio previo, formularios de comprobación de comprensión, actividades de aprendizaje activo, actividades de evaluación formativa, bancos de preguntas conceptuales MCQ, etc.)

5. Aplicación de las estrategias planificadas (objetivos 3 y 5)

En los temas seleccionados (envío de mensajes, recopilación de formularios, análisis de los mismos, realimentación a estudiantes, impartición con actividades de aprendizaje activo y evaluación formativa, seguimiento del impacto, etc.).

6. Evaluación cualitativa y cuantitativa (objetivos 4 y 5)

En la asignatura objetivo hay 5 grupos grandes definidos, y no en todos ellos se aplicará la metodología descrita, lo que permitirá evaluar su efecto. Los elementos de evaluación de alto impacto serán comunes en todos los grupos, lo que permitirá una comparación objetiva de los resultados obtenidos, que se hará a nivel de tema. Se analizarán también los resultados de encuestas específicas a los estudiantes sobre aspectos cualitativos de la metodología.

7. Difusión de resultados (objetivo 6)

Se generará una página web que recopilará los materiales preparados y la documentación generada, puesta a disposición de la comunidad docente. Se procurará igualmente hacer difusión de los resultados obtenidos en foros tanto internos en la UAH como externos, y se tratará de generar publicaciones en congresos de interés en el ámbito de la innovación educativa.

En cuanto a la duración prevista del proyecto, se plantea para un curso académico. La asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre, con lo que las tareas de planificación se centran en el primer cuatrimestre, dejando el segundo para la aplicación, evaluación, difusión, y parte de la preparación del materis. Presentamos a continuación el cronograma previsto:

#Tarea	Tarea	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19	may-19	jun-19	jul-19
1	Revisión de bibliografía específica											
2	Análisis de la asignatura											
3	Diseño de la aplicación de las estrategias descritas											
4	Generación de los materiales de los temas seleccionados											
5	Aplicación de las estrategias planificadas											
6	Evaluación cualitativa y cuantitativa											
7	Difusión de resultados											

## DIFUSIÓN

Como se ha descrito en la tarea 7 del plan de trabajo previsto se plantea hacer difusión del proyecto, sus resultados y materiales generados tanto a través de una página Web específica, como en foros y congresos tanto internos a UAH como externos.

## DESCRIPCIÓN/JUSTIFICACIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO

El grupo de trabajo del proyecto lo forman profesores de la asignatura de Electrónica de Circuitos, dos de los cuales pertenecen al grupo de innovación docente “Reflexión y Coordinación: Innovar en la docencia de telecomunicaciones”, y otro al grupo “Grupo de Robótica Educativa y Enseñanza de Sistemas Empotrados”. Nuestra experiencia previa en grupos y proyectos de innovación nos aporta una visión general del contexto y de la problemática a la que nos enfrentamos, y nuestra experiencia docente en la asignatura nos permite abordar las tareas de diseño con un conocimiento profundo de la misma, poniéndonos en las mejores condiciones para plantear mejoras.

La aplicación Web no permite incluir profesores que ya estén en otra propuesta (aunque la convocatoria permita que se participe en hasta dos de ellas), indicando que tenemos que comunicar los nombres de los que no se han podido incluir en un mensaje a [innovación.docente@uah.es](mailto:innovación.docente@uah.es). Para que la comisión evaluadora tenga aquí información de la composición del equipo proponente, incluimos a continuación sus nombres:

- Javier Macías Guarasa (coordinador)  
Profesor de Electrónica de Circuitos  
Departamento de Electrónica
- María Soledad Escudero Hernanz  
Profesora y coordinadora de Electrónica de Circuitos  
Departamento de Electrónica
- Pedro Revenga de Toro  
Profesor de Electrónica de Circuitos  
Departamento de Electrónica
- Alejandro Martínez Arribas  
Profesor de Electrónica de Circuitos  
Departamento de Electrónica