


ANEXO II

NUEVO PLAN DE TRABAJO (Convocatoria 2023)

Datos GID																																																																																			
Nombre	Innovación y Mejora de la Docencia de Ingeniería Telemática (IMDIT)	Código	UAH-GI20-113																																																																																
Plan de trabajo a desarrollar en tres años (*)																																																																																			
1. Introducción																																																																																			
<p>(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)</p> <p>Todos los profesores que pertenecen a este grupo de innovación docente pertenecen al Área de Ingeniería Telemática (IT) del Departamento de Automática. El área de IT imparte docencia en todas las titulaciones de Telecomunicación, Grado en Ingeniería Informática, Grado en Ingeniería de Computadores, Máster Universitario de Ingeniería de Telecomunicación y Máster en Ciberseguridad. El mayor volumen de participación se da en los Grados de Telecomunicación, especialmente en el Grado en Ingeniería Telemática. Muchas de las asignaturas impartidas en el resto de las titulaciones derivan de las asignaturas obligatorias impartidas en este Grado. De esta manera, nuestro plan de trabajo se dirige hacia estas asignaturas obligatorias de forma preferente, sin excluir la posibilidad de trabajar con otras asignaturas. En la siguiente figura se puede observar el Plan de Estudios del Grado de Ingeniería Telemática, donde aparecen resaltadas todas las asignaturas obligatorias impartidas por el Área IT. En todas estas asignaturas están implicados los profesores que presentan esta propuesta.</p>																																																																																			
 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Básica</th> <th colspan="4">Obligatoria</th> <th colspan="4">Optativa</th> <th colspan="4">TFG</th> </tr> <tr> <th colspan="2">1º</th> <th colspan="2">2º</th> <th colspan="2">3º</th> <th colspan="2">4º</th> <th colspan="2">1º</th> <th colspan="2">2º</th> <th colspan="2">3º</th> <th colspan="2">4º</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Transversal I</td> <td>Cálculo II</td> <td>Estadística</td> <td>Electrónica Digital</td> <td>Redes de Comunicaciones</td> <td>Sistemas Operativos</td> <td>Ingeniería de Tráfico</td> <td>Optativa 1</td> <td>Cálculo I</td> <td>Economía de la Empresa</td> <td>Señales y Sistemas</td> <td>Arquitectura de Redes II</td> <td>Programación Avanzada</td> <td>Comutación</td> <td>Ingeniería de Redes y Servicios</td> <td>Optativa 2</td> </tr> <tr> <td>Álgebra Lineal</td> <td>Programación</td> <td>Electrónica Básica</td> <td>Propagación de Ondas</td> <td>Servicios Telemáticos</td> <td>Laboratorio de Sistemas, Redes y Servicios</td> <td>Gestión y Administración de Redes</td> <td>Optativa 3</td> <td>Teoría de Circuitos</td> <td>Análisis de Circuitos</td> <td>Fundamentos Físicos II</td> <td>Electrónica de Circuitos</td> <td>Arquitectura de Computadores</td> <td>Seguridad</td> <td>Optativa Orientada 3</td> <td rowspan="2">Trabajo Fin de Grado</td> </tr> <tr> <td>Sistemas Informáticos</td> <td>Fundamentos Físicos I</td> <td>Arquitectura de Redes I</td> <td>Teoría de la Comunicación</td> <td>Sistemas Electrónicos Digitales</td> <td>Transversal 2</td> <td>Optativa Orientada 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Básica				Obligatoria				Optativa				TFG				1º		2º		3º		4º		1º		2º		3º		4º		Transversal I	Cálculo II	Estadística	Electrónica Digital	Redes de Comunicaciones	Sistemas Operativos	Ingeniería de Tráfico	Optativa 1	Cálculo I	Economía de la Empresa	Señales y Sistemas	Arquitectura de Redes II	Programación Avanzada	Comutación	Ingeniería de Redes y Servicios	Optativa 2	Álgebra Lineal	Programación	Electrónica Básica	Propagación de Ondas	Servicios Telemáticos	Laboratorio de Sistemas, Redes y Servicios	Gestión y Administración de Redes	Optativa 3	Teoría de Circuitos	Análisis de Circuitos	Fundamentos Físicos II	Electrónica de Circuitos	Arquitectura de Computadores	Seguridad	Optativa Orientada 3	Trabajo Fin de Grado	Sistemas Informáticos	Fundamentos Físicos I	Arquitectura de Redes I	Teoría de la Comunicación	Sistemas Electrónicos Digitales	Transversal 2	Optativa Orientada 4									
Básica				Obligatoria				Optativa				TFG																																																																							
1º		2º		3º		4º		1º		2º		3º		4º																																																																					
Transversal I	Cálculo II	Estadística	Electrónica Digital	Redes de Comunicaciones	Sistemas Operativos	Ingeniería de Tráfico	Optativa 1	Cálculo I	Economía de la Empresa	Señales y Sistemas	Arquitectura de Redes II	Programación Avanzada	Comutación	Ingeniería de Redes y Servicios	Optativa 2																																																																				
Álgebra Lineal	Programación	Electrónica Básica	Propagación de Ondas	Servicios Telemáticos	Laboratorio de Sistemas, Redes y Servicios	Gestión y Administración de Redes	Optativa 3	Teoría de Circuitos	Análisis de Circuitos	Fundamentos Físicos II	Electrónica de Circuitos	Arquitectura de Computadores	Seguridad	Optativa Orientada 3	Trabajo Fin de Grado																																																																				
Sistemas Informáticos	Fundamentos Físicos I	Arquitectura de Redes I	Teoría de la Comunicación	Sistemas Electrónicos Digitales	Transversal 2	Optativa Orientada 4																																																																													
<p>Hasta ahora, el trabajo del grupo de innovación predecesor GIDIT (Grupo de Innovación Docente en Ingeniería Telemática), ha enfocado sus esfuerzos en innovación docente hacia la aplicación de métodos</p>																																																																																			

transversales como *flipped learning* en varias de sus asignaturas (Arquitectura de Redes I y II), gamificación (Arquitectura de Redes I y II, y Gestión y Administración de Redes), aprendizaje basado en proyectos (Ingeniería de Redes y Servicios), o herramientas para la mejora de la docencia en asignaturas de Seguridad en Redes, por poner varios ejemplos. También se han aplicado nuevas metodologías en el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación, por ejemplo, el uso de *flipped learning* en las asignaturas de Redes de Distribución de Contenidos y de Computación en Red. Actualmente nos hayamos en proceso de reforma de dicho máster lo que obligará a introducir nuevas asignaturas con lo que cabe la posibilidad de introducir nuevas técnicas y propuestas enmarcadas dentro del presente plan de trabajo.

Un aspecto que caracteriza a todas las asignaturas obligatorias del Área en Ingeniería Telemática, y en general, al ámbito tecnológico de los Redes, Sistemas y Servicios de Telecomunicación, es el de la existencia de un corpus técnico basado en la confluencia de un número ingente de arquitecturas y protocolos de comunicación implementados a diferentes niveles de abstracción. La docencia en este ámbito es compleja, en primer lugar, porque los protocolos de comunicación describen normalmente procedimientos y estructuras de datos muy complejos, y en segundo lugar porque la interrelación de dichos protocolos y arquitecturas, y la aplicación a un determinado contexto, es también muy difícil de describir y enseñar. El problema pedagógico crece cuando, además, la impartición de todos estos conceptos se distribuye a lo largo de diferentes cuatrimestres y cursos. De esta manera, los alumnos tienen enormes dificultades para asimilar de forma integral y holística los contenidos y conceptos en nuestro ámbito docente. Aunque utilizamos de forma generalizada simuladores de protocolos y redes, y herramientas de monitorización, todas ellas ocultan en gran medida la mecánica interna de los procedimientos y procesos descritos en las clases teóricas.

Como ejemplo de los problemas descritos arriba, en las asignaturas Arquitectura de Redes I y II, se imparten secuencialmente los protocolos fundamentales que conforman la Arquitectura de Protocolos TCP/IP, prevalente en la Internet actual. Sin embargo, la complejidad inherente a cada protocolo, su número, y su desarrollo en el tiempo conforme a dos asignaturas diferentes, hacen que los alumnos tengan dificultades para tener una visión global al respecto del funcionamiento en conjunto de todos ellos.

El objetivo general del plan de trabajo que proponemos va en la línea de articular acciones de innovación que faciliten la asimilación y comprensión de conceptos a nivel de asignatura y entre asignaturas. Creemos, por ejemplo, que en relación con la línea estratégica 5, la utilización de herramientas de simulación con un alto nivel de abstracción (p.ej. simuladores multiagente, dinámica de sistemas, o eventos discretos), nos pueden ayudar, y pueden ayudar a los alumnos en esta tarea de integración de conceptos. Así mismo, el aprendizaje basado en retos (Línea 1), y la aplicación de técnicas de aprendizaje basada en juegos (Línea 4), en la que actualmente estamos trabajando dentro de un proyecto de innovación en curso (EscapeIT), servirán también a este propósito.

Otra posible línea de trabajo es la inclusión de la computación en la nube en la docencia lo que puede permitir desarrollar prácticas que sean independientes del sistema operativo (Windows, MacOS o Linux) que tengan los alumnos y facilitar la realización de estas fuera del horario clase puesto que podrían seguir estando disponible en la nube. Además, esto también puede permitir solucionar los problemas de migración y coexistencia de diferentes versiones del software y plataformas necesarias, ya que en la nube se tienen herramientas para hacer estas migraciones de forma automática y todo el mundo tendría acceso a la misma arquitectura allí desplegada.

2. Justificación

(De acuerdo con el apartado primero, se debe incluir la motivación para solicitar un nuevo periodo de actividad del grupo)

En la docencia relacionada con la Ingeniería Telemática, se describe el funcionamiento de todos los sistemas que intervienen en una red tan compleja como Internet, con dispositivos interconectados de diferentes tipos (ordenadores, smartphones, tablets, smartTVs, enchufes inteligentes...) para intercambiar información. Los estudiantes deben ser capaces de adquirir conocimiento y capacidades que les permitan poder analizar los diferentes aspectos de la compleja arquitectura de Internet, descubrir sus debilidades y mejorarla, y también de adquirir capacidades para administrarla, gestionarla, hacerla segura y desarrollar nuevas aplicaciones y servicios sobre ella.

Como se ha comentado en la introducción, hay elementos comunes en estos sistemas que conforman una red como Internet, estos son los protocolos de comunicaciones que están presentes en todas las partes de este complejo sistema. Consideramos que es importante aunar esfuerzos en analizar los problemas de comprensión de los diferentes protocolos y su relación con otros protocolos, con servicios y con aplicaciones. Dado que estos protocolos, servicios y aplicaciones se desarrollan a lo largo de las diferentes asignaturas del grado en Ingeniería Telemática, y los profesores del grupo estamos implicados en la gran mayoría de estas, creemos que es oportuno trabajar conjuntamente en desarrollar estrategias conjuntas que ayuden a la mejorar de la comprensión de los estudiantes de los principales contenidos de estas asignaturas relacionadas con los protocolos.

Pensamos que aplicar estrategias conjuntas en las diferentes asignaturas puede facilitar que el alumno se encuentre familiarizado con las nuevas actividades y procedimientos a lo largo de la titulación, facilitando su aceptación.

Por otro lado, proponemos trabajar en diferentes líneas porque creemos que las asignaturas tienen perfiles diversos en función del curso en el que estén ubicadas y de la naturaleza de los temas tratados. Esto hace que se puedan aplicar diferentes líneas de actuación que se adapten mejor a cada caso. Así por ejemplo en asignatura de cursos más bajos como Arquitectura de Redes I y II, en las que se tratan los conceptos y protocolos de las asignaturas, pueden ser más adecuado trabajar las líneas de gamificación y herramientas para la mejora de la docencia; y en asignaturas de último curso en las que los alumnos deben ser más autodidactas, se puede potenciar el aprendizaje con líneas de actuación basadas en retos, aunque para potenciar conceptos puntuales se puede usar también las otras líneas.

Creemos en conclusión que trabajar conjuntamente en las principales asignaturas de Telemática a lo largo de la carrera es posible por haber profesores implicados en la mayoría de ellas, y que aportará una homogenización en los nuevos métodos de aprendizaje, que mejorará el nivel de implicación del alumno

en participar y aprovechar estos métodos. Esto en definitiva debería de producir mejores resultados en el proceso de aprendizaje y por consiguiente en la evaluación.

Vemos necesario el incorporar técnicas docentes avanzadas a la enseñanza del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación como las mencionadas anteriormente y también el uso de las nubes como herramienta docente para facilitar la docencia en prácticas.

3. Objetivos

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

El grupo de innovación docente IMDIT partió con la idea de obtener tres objetivos fundamentales:

- 1. Facilitar la asimilación de conceptos de las asignaturas del área de IT.** Las asignaturas de esta área están estrechamente ligadas (no solo entre sí, sino con otras áreas e incluso con otros departamentos), por lo que relacionar estos conceptos, sin tratar las asignaturas de manera aislada, mejorará el aprendizaje y evitará repetición de contenidos. Por lo tanto, integrar e interrelacionar los conocimientos de las diferentes asignaturas, facilitará un guion o esquema común a la hora de adquirir conocimientos de estas.
- 2. Aumentar la motivación de los alumnos.** Para aumentar la motivación de los alumnos, creemos que relacionar asignaturas ayudará a verlas como parte de un todo, en lugar de módulos individuales o listados aislados de protocolos y otros conceptos. Se busca mostrar un “porqué” de alto nivel, en el que las asignaturas se vean como “capítulos” de una “historia”, y que los alumnos sientan interés por conocer los siguientes, en lugar de afrontarlos como listados independientes de contenidos. Además, nos apoyaremos en las herramientas y líneas de trabajo ya mencionadas para romper con la rutina, divertir y amenizar las sesiones, basándolas en la emoción, pues potencia el aprendizaje, como bien es sabido.
- 3. Potenciar el currículum de los alumnos gracias a la profundización en las materias.** Este objetivo está directamente relacionado con los dos anteriores, pues si se facilita la asimilación de conceptos (evitando repeticiones o pérdida de tiempo) y aumenta la motivación del alumnado, se podrá invertir tiempo adicional en indagar y profundizar en ciertos conceptos, sobre todo en sentidos prácticos o conectados con el mercado laboral. Esto en la práctica implica que los alumnos podrán estar más formados invirtiendo la misma cantidad de tiempo el currículum de los alumnos gracias a la profundización en las materias.
- 4. Uso de las nubes para mejorar la docencia.** La idea es la migración progresiva de prácticas para su ejecución en una nube y así evitar problemas que se plantean en su desarrollo en los sistemas

operativos habituales Window, MacOS y Linux. Además de homogeneizar el entorno de trabajo de los alumnos, estos podrían practicar los contenidos de la asignatura en cualquier momento y lugar.

La idea del grupo es continuar trabajando en estos mismos objetivos, dado que por mucho que se trabaje en ellos, nunca se podrá decir que hemos llegado a cumplir ninguno de ellos al 100%, entre otras cosas porque los tiempos, los alumnos y los medios cambian, y esto nos debe hacer cambiar y mejorar en las líneas indicadas.

Además de estos tres objetivos directos del grupo, se pretende alcanzar un cuarto objetivo más a largo plazo y mucho más ambicioso, que consiste en posicionar a la Universidad de Alcalá como una de las universidades de referencia a la hora de impartir el Grado en Ingeniería Telemática. Si se potencia el aprendizaje de los alumnos, se mejora su motivación y se potencia su currículum, esto podría tener un efecto muy positivo, no solo desde el punto de vista de la reputación en empresas del sector, sino también a la hora de involucrar a futuros estudiantes, conociendo mejor de qué trata el grado y sintiendo interés por el mismo.

4. Metodología de trabajo

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

Para plantear la metodología de trabajo, primero es necesario hacer una pequeña reflexión sobre los objetivos planteados y el marco académico de la docencia en Ingeniería Telemática. Hay que considerar que los objetivos considerados son complementarios y no dependientes. Por tanto, se pueden trabajar de forma conjunta y paralela con los diferentes propuestas y acciones que se deseen desarrollar. Teniendo en cuenta que la docencia en Ingeniería Telemática se imparte en ambos cuatrimestres y que la planificación docente se realiza de forma anual, la metodología de trabajo debe estar orientada de forma general a la propuesta de soluciones, aplicación de estas y evaluación del impacto conseguido de forma anual, aunque en algunos casos pudiera hacerse de forma cuatrimestral.

Así, la metodología de trabajo que se propone es la siguiente:

- 1. Fase de identificación de posibles mejoras:** la fase de identificación de posibles mejoras está orientada a ver en qué tipo de conceptos y competencias los alumnos están teniendo mayores problemas para avanzar en su itinerario académico y ver como se podrían mejorar mediante la aplicación de nuevas metodologías docentes. Para ello, se utilizarán diferentes herramientas o indicadores como pueden ser: encuestas docentes, resultados académicos, experiencias y resultados de proyectos de innovación docente anteriores.
- 2. Fase de propuestas de mejora:** Una vez realizada la fase anterior, será necesario focalizarse en aquellas mejoras que se considerará que tendrán mayor impacto y en las cuales se haya identificado alguna metodología o acción concreta para su consecución. Para ello, será necesario considerar la asignatura o asignaturas involucradas, los profesores que participarán, como y de qué manera se aplicarán las acciones propuestas, así como una definición a priori de los indicadores que se usarán para luego evaluar el impacto conseguido con las propuestas de mejora realizadas.

3. **Preparación de propuestas de mejora:** antes de la aplicación de las mejoras propuestas en las asignaturas identificadas, será necesario preparar previamente el material necesario para la correcta implantación de las mejoras propuestas. Este material dependerá de las asignaturas involucradas, la relación existente entre las mismas y las competencias que se deseen mejorar en el alumnado.
4. **Implantación de propuestas de mejora:** finalmente será necesario implantar las propuestas de mejora consideradas a partir del trabajo realizado en las fases previas y con los recursos y contenidos identificados y preparado con anterioridad. En esta fase de implantación es importante documentar todas las acciones realizadas en clase para poder evaluar su impacto y desempeño.
5. **Evaluación de propuestas de mejora:** esta última fase es una etapa de análisis para evaluar el impacto conseguido por las propuestas realizadas. Es importante haber definido los indicadores principales con anterioridad, aunque debido al desarrollo de la actividad docente, podrían identificarse también nuevos indicadores con posterioridad a la implantación de las propuestas de mejoras. Los resultados obtenidos de esta fase serán fundamentales para nuevas iteraciones en las que se propongan nuevas mejoras.

La temporización de esta metodología de trabajo podrá cambiar a lo largo del tiempo según las necesidades que se vayan identificando. No obstante, el ciclo propuesto se estima que aproximadamente sea de unos 18 meses y cuya aplicación será iterativa. Sin embargo, debido al carácter anual de la docencia universitaria, será necesario un solape de las primeras fases de una iteración con las últimas fases de la iteración anterior. De hecho, estas últimas fases servirán de punto de partida para definir el trabajo necesario en el siguiente curso académico.

5. Cronograma

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

En el gráfico de la siguiente página se puede ver un reparto temporal de las distintas fases descritas en el apartado anterior.

El primer año servirá para estudiar e identificar los problemas y mejoras que se deben abordar en el curso siguiente. Posteriormente las tareas de cada año estarán asociadas a los semestres, de forma que se pueda hacer un énfasis más directo en las asignaturas donde se han planteado dichas mejoras. A su vez, estas tareas pueden repetirse cada año de una forma más liviana personalizándose para cada semestre, pudiéndose solapar entre ellas. Estas tareas, se pueden realizar en el último año también, a modo de continuación de la línea seguida en un periodo adicional, o a modo de preparación de una nueva línea que no entre en la idea actual.

Respecto a las tareas de implantación y evaluación, al estar directamente basadas en el trabajo realizado el primer año, deben comenzarse en el segundo curso, estableciéndose en cada uno de los semestres por separado. Esto nos da pie a poder realizar una evaluación semestral del beneficio que aportan las mejoras implantadas y a su vez, poder efectuar una realimentación a las fases anteriores. De esta forma en el curso tercero tendríamos una implantación depurada de dichas mejoras.

	sep-23	oct-23	oct-23	nov-23	dic-23	ene-24	feb-24	mar-24	abr-24	may-24	jun-24	sep-24	oct-24	oct-24	nov-24	dic-24	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25	jun-25	sep-25	oct-25	nov-25	dic-25	ene-26	feb-26	mar-26	abr-26	may-26	jun-26	jul-26			
Identificación de posibles mejoras																																				
Propuestas de mejora																																				
Preparación de propuestas de mejora																																				
Implantación de propuestas de mejora																																				
Semestre 1																																				
Semestre 2																																				
Evaluación de propuestas																																				

6. Solicita (seleccione lo que proceda):

Que el grupo que coordina se clasifique como Grupo de Innovación Docente de Excelencia.

Que el grupo que coordina siga siendo considerado Grupo de Innovación Docente de Excelencia.

Que el grupo que coordina se mantenga como Grupo de Innovación Docente.

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