

# **XII** JORNADAS DE REDES DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad

**ISBN: 978-84-697-0709-8**



Diseño: Gabinete de Imagen y Comunicación Gráfica de la Universidad de Alicante

# **XII** JORNADES DE XARXES D'INVESTIGACIÓ EN DOCÈNCIA UNIVERSITÀRIA

El reconeixement docent: innovar i investigar amb criteris de qualitat

**Coordinadores**

**María Teresa Tortosa Ybáñez**

**José Daniel Álvarez Teruel**

**Neus Pellín Buades**

© **Del texto: los autores**

© **De esta edición:**

**Universidad de Alicante**

**Vicerrectorado de Estudios, Formación y Calidad**

**Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)**

**ISBN: 978-84-697-0709-8**

**Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades**

## Coordinación de competencias de tratamiento de señal y comunicaciones en estudios de Telecomunicación en EPS-UA

M.L. Álvarez López; S. Bleda Pérez; E. Gimeno Nieves; J.M. López Sánchez; A. Márquez Ruiz; E. Martín Gullón; T. Martínez Marín; C. Pascual Villalobos; J. Selva Vera  
*Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal,  
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alicante*

M. Lloret Climent, J. A. Nescolarde Selva  
*Departamento de Matemática Aplicada  
Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alicante*

### RESUMEN (ABSTRACT)

Los objetivos del presente trabajo son el seguimiento, la coordinación, la evaluación y la mejora en la distribución de competencias de las asignaturas obligatorias de los cursos primero, segundo y tercero del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación y una asignatura obligatoria del Máster en Ingeniería de Telecomunicación. La red tiene carácter transversal y se centra en materias de tratamiento de señal y comunicaciones de estudios de Telecomunicación en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante. Para alcanzar los objetivos se plantea llevar a cabo una colaboración de la que formen parte las subdirecciones de las titulaciones, la dirección del departamento y las profesoras y los profesores de las asignaturas relacionadas con las competencias de tratamiento de señal y comunicaciones en el Grado y Máster Universitario de estudios de Telecomunicación en la Escuela Politécnica Superior. En el proceso se elaboraron documentos para facilitar la puesta en común y la concreción de acuerdos de mejora.

**Palabras clave:** Ingeniería de Telecomunicación, tratamiento de señal y comunicaciones, coordinación transversal, calidad, competencias específicas.

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Problema/cuestión.

Desde la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante viene siendo habitual promocionar la implicación del profesorado en redes de investigación docente. Desde el contexto actual, en el presente curso académico surgió la idea de plantear redes de carácter transversal que revisen la distribución de competencias en distintas materias, desde la colaboración del profesorado implicado, la dirección del departamento y las subdirecciones de las titulaciones. El proyecto aquí descrito, desarrollado al amparo de una red ICE de la Universidad de Alicante, se centró en los siguientes objetivos: seguimiento, coordinación, evaluación y mejora en la distribución de competencias de las asignaturas obligatorias de los cursos primero, segundo y tercero del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación y una asignatura obligatoria del Máster en Ingeniería de Telecomunicación. Esto es, es un trabajo de carácter transversal y se centra en materias de tratamiento de señal y comunicaciones de estudios de Telecomunicación en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante.

La estrategia de investigación consiste en proponer plantillas y elaborar documentos que faciliten la revisión y puesta en común de la distribución y temporalización actual de contenidos y competencias específicas en ambas titulaciones, entre asignaturas que se imparten en cursos y cuatrimestres sucesivos, y asignaturas que se imparten simultáneamente. Cumplimentados los documentos, el siguiente paso es su puesta en común en reuniones donde se implican las subdirecciones de las titulaciones, la dirección del departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal, y las profesoras y profesores de las asignaturas relacionadas. Finalmente se resumen en documentos estructurados la recopilación de propuestas de mejoras. Los acuerdos alcanzados quedarán reflejados en las guías docentes de las asignaturas involucradas para el próximo curso 2014-2015.

### 1.2 Revisión de la literatura.

Las referencias utilizadas han sido un real decreto del Ministerio de Educación, dos órdenes del Ministerio de Ciencia e Innovación y dos planes de estudios oficiales:

- Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales (BOE, de 3 de julio de 2010).

Este real decreto “viene a introducir los ajustes necesarios a fin de garantizar una mayor fluidez y eficacia en los criterios y procedimientos establecidos por el anteriormente citado real decreto que [...] se modifica. Así, entre otros aspectos, se introducen ahora nuevas posibilidades en materia de reconocimiento de créditos por parte de las universidades; se posibilita que las universidades completen el diseño de sus títulos de grado con la introducción de menciones o itinerarios alusivos a una concreta intensificación curricular; se extiende la habilitación para emitir el preceptivo informe de evaluación en el procedimiento de verificación, además de a la ANECA a otros órganos de evaluación de las comunidades autónomas y, finalmente, se revisan los procedimientos de verificación, modificación, seguimiento y renovación de la acreditación con el fin de dotar a los mismos de una mejor definición.”.

- Orden CIN/352/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación (BOE, de 20 de febrero de 2009) [1].

Tal y como se indica en la descripción de la orden, en ella “se establecen los requisitos a los que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, que presenten las universidades para su verificación por el Consejo de Universidades”. En la elaboración de esta orden fueron oídos los colegios y asociaciones profesionales interesados.

- Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación (BOE, de 20 de febrero de 2009) [2].

Bajo similar necesidad que la orden anterior, aquí se establecen “los requisitos a los que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Máster que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, que presenten las universidades para su verificación por el Consejo de Universidades”. También en el proceso de elaboración de esta orden, fueron oídos los colegios y asociaciones profesionales interesados.

- Memoria del título de Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación de la Universidad de Alicante [3][5].

- Memoria del título de Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Alicante [4][6].

Estas referencias conforman indiscutiblemente el marco en el cual se debe desarrollar el trabajo de investigación la red docente planteada, dado que se trata de una red para la revisión transversal de un área de conocimiento en dos titulaciones oficiales.

Además, se ha utilizado como referencia la documentación generada desde redes docentes concluidas en cursos académicos anteriores, desplegadas en el contexto del Grado o del Máster en estudios de Ingeniería de Telecomunicación:

- Curso 2009-2010:
  - o Estudio y planificación de contenidos, materiales y metodologías docentes según el EEES: Primer Curso del Grado en Ingeniería de Telecomunicación: Sonido e Imagen.
- Curso 2010-2011:
  - o Red de coordinación de la implantación del primer curso del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen.
  - o Red de Coordinación del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen de la Escuela Politécnica Superior para la implantación del segundo curso.
  - o Red de Implantación del curso de adaptación al Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen.
- Curso 2011-2012:
  - o Red de Coordinación y seguimiento de segundo curso del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación de la Escuela Politécnica Superior.
  - o Red de Coordinación en la implementación eficaz del tercer curso del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación de la Escuela Politécnica Superior.
  - o Seguimiento e indicadores en el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.
  - o Coordinación y seguimiento de los complementos formativos del Máster en Ingeniería de Telecomunicación.
- Curso 2012-2013:

- Red de coordinación y seguimiento del curso 3 del Grado de Telecomunicación de la EPS.
- Red de seguimiento y coordinación de asignaturas en el Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.

### 1.3 Propósito.

El propósito es fomentar la coordinación y el trabajo en equipo del profesorado para la revisión transversal de Tratamiento de Señal y Comunicaciones en las titulaciones oficiales de Grado+Máster en Ingeniería de Telecomunicación en la Universidad de Alicante.

Desde cada asignatura perteneciente a la red de investigación docente las variables a revisar son:

- Concordancia de unidades con contenidos y competencias específicas de cada asignatura: Revisión del cumplimiento de las órdenes ministeriales en cuanto a competencias específicas y de los planes de estudios en cuanto a contenidos.
- Requerimientos de contenidos de asignaturas previas: Revisión de las recomendaciones de asignaturas previas en la matriculación y revisión de la distribución de unidades utilizadas en el desarrollo de los contenidos en asignaturas relacionadas.
- Requerimientos de contenidos de asignaturas simultáneas: Revisión de la planificación temporal de unidades en asignaturas que se imparten simultáneamente y que desarrollan contenidos relacionados.

## 2. METODOLOGÍA

Se describen aquí los procedimientos y métodos utilizados para abordar la revisión de las variables descritas en el apartado 1.3 de un modo coordinado.

### 2.1. Descripción del contexto y de los participantes

En el trabajo realizado desde la red docente han participado las subdirectoras del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación y del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación, el director del departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de Señal, y el profesorado implicado en la elaboración de las guías docentes de las siguientes asignaturas:

20004 Matemáticas básicas (MB)

20009 Matemáticas I (MI)

- 20013 Matemáticas II (MII)
- 20014 Señales y Sistemas (SS)
- 20015 Teoría de la Comunicación (TC)
- 20019 Tratamiento Digital de Señal (TDS)
- 20023 Tratamiento Digital de Audio (TDA)
- 20024 Tratamiento Digital de Imágenes (TDI)
- 46800 Técnicas Avanzadas de Procesado Digital (TAPD)

A lo largo del presente texto, se hará referencia a estas asignaturas empleando su código y siglas.

## 2.2. Materiales

Los materiales utilizados han sido:

- La literatura descrita en el apartado 1.3,
- Las guías docentes de las asignaturas implicadas en la red, guías que están publicadas de forma abierta en la página web de la Universidad de Alicante.
- Los documentos estructurados que han sido elaborados para facilitar el trabajo de coordinación y revisión de variables en la presente red de investigación docente. En las tablas 1-3 se muestran tres ejemplos de tablas que se incluyeron en los documentos modelo (uno para cada tipo de revisión especificada en el apartado 1.3) y que se encargaron de cumplimentar las profesoras y los profesores responsables de la elaboración de las guías docentes de las asignaturas revisadas en la red.

Tabla 1. Revisión de concordancia unidades-contenidos-competencias específicas en cada asignatura.

Nº unidad	Título unidad. Descripción de la unidad.	Contenido (especificado en plan de estudios)	Código competencia específica	Parte de la competencia en que interviene la unidad

Tabla 2. Explicitación por unidades de requerimientos de contenidos previos y asignaturas previas.

Nº unidad	Título unidad. Descripción de la unidad.	Contenido previo (especificado en plan de estudios)	Asignatura previa donde se imparte contenido previo	Observaciones

Tabla 3. Explicitación por semanas de requerimientos de contenidos previos en asignaturas simultáneas.

SEMANA	Título unidad	Contenido previo (especificado en plan de estudios)	Asignatura SIMULTÁNEA donde se imparte contenido previo	SEMANA en que se imparte contenido previo en asignatura SIMULTÁNEA



### 2.3. Instrumentos

Para la comunicación a distancia entre los miembros de la red docente se han empleado los siguientes instrumentos:

- Correo electrónico: Para aclaraciones de incidencias, avisos y recordatorios relacionados con plazos de entrega y convocatorias de reuniones.
- Google Drive: a) Para compartir la información las referencias y resúmenes de acuerdos en reuniones; b) Para compartir y disponer de forma instantánea y a distancia de la última versión de los documentos generados y editados por los miembros de la red docente.
- Google Docs: Para la edición de los documentos compartidos en Google Drive.
- Google Doodle: Para explicitar disponibilidad horaria de los miembros de la red. Ha facilitado la búsqueda de fecha y hora más adecuadas para las distintas reuniones, dado que se deseaba asegurar que pudieran asistir todos (o la mayoría de) los miembros de la red.

### 2.4. Procedimientos

El trabajo a realizar se fue organizando de acuerdo con lo que se iba acordando en las sucesivas reuniones. Se establecieron plazos de entrega con el fin de disponer de todos los documentos en las reuniones de puesta en común y concreción de acuerdos.

En una primera reunión se recogieron los problemas a resolver o aspectos a mejorar que planteaban en un principio el profesorado coordinador sobre las asignaturas. Se acordó añadir a un profesor y dos asignaturas más en la red. Los contenidos de estas asignaturas aparecían como requisitos previos en algunas de las asignaturas que formaban parte de red desde su inicio. La coordinadora de la red elaboró fichas o documentos claramente estructurados que sirvieran como modelos a cumplimentar por cada asignatura (tablas 1-3). La intención de estos modelos fue uniformizar la información a presentar y facilitar la explicitación de las propuestas de mejora de forma lo más concreta posible.

Las profesoras y profesores cumplimentaron los documentos de las asignaturas que les correspondían. Estos documentos se pusieron a disposición de todos los miembros de la red para su consulta previa en una carpeta creada en Google Drive.

Se realizó una segunda reunión de puesta en común y discusión presencial de toda la documentación elaborada. De la reunión se derivaron resúmenes del conjunto de propuestas de mejora a corto y largo plazo, y una revisión de competencias y competencias específicas

para comprobar si todo está siendo cubierto con las unidades impartidas en cada asignatura. Además, debido a que se planteó la conveniencia de una revisión de los sistemas de evaluación, la Subdirectora del Grado preparó un documento para la valoración de los resultados obtenidos por el alumnado en las evaluaciones de las asignaturas pertenecientes a la red.

Por último, en una tercera y última reunión, se concretaron las tareas de coordinación que se van a llevar a cabo y cuya consecuencia será una mejor adecuación de las unidades a los contenidos y competencias específicas en ambas titulaciones. Todos los cambios se reflejarán en las guías docentes de las asignaturas que corresponda para el próximo curso 2014-2015.

### 3. RESULTADOS

En esta sección se resumen la recopilación de puntos débiles y fuertes, propuestas de mejora a corto y largo plazo, en relación con las variables revisadas.

En primer lugar se comenzó con la revisión de concordancia de unidades con contenidos y competencias específicas en cada asignatura. Se muestra en las tablas 4-8 la puesta en común de los resultados de esta revisión.

En segundo lugar, se expone en las tablas 9-13 la puesta en común de la revisión de requerimientos de contenidos de asignaturas previas.

Por último, se trabajó adicionalmente una revisión de contenidos de asignaturas simultáneas. Para ello se explicitó semana a semana, y unidad a unidad, los requerimientos de contenidos previos en asignaturas que se imparten simultáneamente, para comprobar si la distribución temporal de las unidades era correcta. No se presenta ninguna tabla de resultados de puesta en común de esta revisión dado que no se reveló ningún tipo de incidencia o problema.

Tabla 4. Enumeración de los puntos fuertes (qué se está haciendo bien) con respecto a la concordancia de unidades con contenidos y competencias específicas en cada asignatura.

20004 MB, 20009 MI, 20013 MII

- Desarrollo de las unidades, los contenidos y las competencias.
- Sincronización entre unidades, contenidos y competencias.
- Adecuación de unidades, contenidos y competencias al nivel del alumnado.

20014 SS

- Impartición de los contenidos correspondientes a la asignatura.
- Coordinación con contenidos previos de las asignaturas 20004 MB, 20009 MI, 20013 MII.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinación con contenidos posteriores de la asignatura 20019 TDS.</li></ul> <p>20015 TC</p> <p>No se menciona ningún aspecto</p> <p>20019 TDS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las unidades cubren todos los contenidos establecidos en el plan de estudio para esta asignatura.</li><li>• Los contenidos están contribuyendo a las competencias específicas establecidas en el plan de estudio para esta asignatura.</li></ul> <p>20023 TDA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Para que TDA discorra sin problemas, principalmente es necesario que el alumnado posea conocimientos de procesado en frecuencia y de diseño de filtros. Tal y como se ha visto en los dos últimos cursos casi todo el alumnado llega de 20019 TDS con los conocimientos necesarios.</li></ul> <p>20024 TDI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Las competencias específicas están consideradas en la mayoría de las unidades, mejorando el proceso de asimilación por parte del alumno.</li></ul> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Intentar adaptarse a las condiciones de conocimiento en las que llega el alumnado que no proviene del Grado y que no son del todo adecuadas.</li></ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 5. Enumeración de los puntos débiles (qué se puede mejorar) con respecto a la concordancia de unidades con contenidos y competencias específicas en cada asignatura.

<p>20004 MB, 20009 MI, 20013 MII</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Convendría un desarrollo más extenso de unidades, contenidos y competencias.</li><li>• Mejor sincronización entre unidades, contenidos y competencias.</li><li>• Mejor adecuación de unidades, contenidos y competencias al nivel del alumnado.</li></ul> <p>20014 SS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinación con cualquier otra asignatura que lo requiera.</li></ul> <p>20015 TC, 20024 TDI</p> <p>No se menciona ningún aspecto</p> <p>20019 TDS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• En este curso académico se ha añadido una unidad sobre “Análisis espectral”. Al finalizar el curso hay que valorar la conveniencia de dedicar tiempo de la asignatura a esta unidad dado que no se corresponde con ningún contenido asociado a la asignatura en el plan de estudios.</li></ul> <p>20023 TDA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No se detecta ninguna carencia en los conocimientos previos del alumnado para cursar satisfactoriamente la asignatura.</li><li>• Es necesario cambiar los criterios de evaluación de la asignatura incluyendo un examen final de todo el temario, con el fin de evaluar también la asimilación integral de la asignatura por parte de cada alumno.</li></ul> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hay que reestructurar las unidades planteadas.</li><li>• Se propone cambiar el nombre de la asignatura a medio largo plazo y realizar una adaptación de los contenidos.</li></ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 6. Actuaciones llevadas a cabo para mejorar concordancia unidades-contenidos-competencias desde la implantación del título hasta el presente curso.

<p>20004 MB, 20009 MI, 20013 MII</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de un libro de texto que permita al alumno disponer de las unidades y contenidos de la asignatura.</li><li>• Ajuste del nivel de controles de la asignatura para sincronizar mejor las unidades, contenidos y competencias del alumnado.</li><li>• Incidencia en las unidades, contenidos y competencias de mayor dificultad para el alumnado.</li></ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

20014 SS

- Se han coordinado contenidos previos con las asignaturas 20004 MB, 20009 MI, 20013 MII.
- Se han coordinado contenidos posteriores con la asignatura 20019 TDS.

20015 TC

No se menciona ningún aspecto

20019 TDS

• Durante el primer curso académico en que se impartió la asignatura en el Grado, se incluyó una primera unidad sobre “Transformada z”. En el segundo curso académico esta unidad pasó a impartirse en Matemáticas II, dado que se corresponde con sus contenidos según el plan de estudios.

20023 TDA

• Adecuación de los contenidos del segundo cuatrimestre de Electroacústica en los diversos temas de la antigua Tratamiento Digital de Audio.

• También se ha ampliado la profundidad con que se tratan las particularidades del oído en dos de los temas. Esto se realizó en las reuniones de coordinación con las asignaturas de Acústica.

20024 TDI

- No se han hecho porque la implantación es muy reciente.

46800 TAPD

• Adaptación del temario a las condiciones reales de conocimientos previos del alumnado. La unidad 1 venía a soslayar el déficit en matemáticas y teoría de la comunicación.

Tabla 7. Actuaciones para mejorar concordancia unidades-contenidos-competencias específicas a corto plazo (próximo curso académico).

20004 MB, 20009 MI, 20013 MII

• Planteamiento más personalizado para una mayor implicación del alumnado en el desarrollo de la asignatura.

- Enfoque de la asignatura desde un punto de vista menos teórico y más práctico.
- Realización de problemas donde se aborden el desarrollo de conceptos y la discusión.

20014 SS

• Revisar contenidos necesarios para asignaturas posteriores por si es necesaria su inclusión en las unidades de la asignatura.

20015 TC

No se menciona ningún aspecto

20019 TDS

- Revisar/ampliar lo impartido en la unidad de “Análisis espectral”.

20023 TDA

• Emplear los términos que aparezcan en asignaturas previas tanto en castellano como en inglés, y así uniformizar y evitar confusiones puntuales (por ejemplo, derrame/leakaje).

20024 TDI

• Inclusión de nuevos contenidos que se adapten mejor a las competencias E1 y E5. Por ejemplo, la inclusión de la transformada Wavelet en la unidad de “Compresión”.

46800 TAPD

- Nuevo temario:
  - a. Técnicas avanzadas de modulación digital.
  - b. Recepción óptima en canales con ruido.
  - c. Transmisión digital en canales limitados en banda.
  - d. Teoría de la información.
  - e. Teoría de la codificación.

Tabla 8. Actuaciones para mejorar concordancia unidades-contenidos-competencias específicas a largo plazo (más de un curso académico).

<p>20004 MB, 20009 MI, 20013 MII</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor coordinación entre el alumnado y el profesorado respecto de las unidades, contenidos y competencias de la asignatura.</li><li>• Mejor coordinación entre los contenidos de todas las asignaturas.</li><li>• Mejor coordinación entre el profesorado de todas las asignaturas.</li></ul> <p>20014 SS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Revisar contenidos necesarios para asignaturas posteriores por si es necesaria su inclusión en las unidades de la asignatura.</li></ul> <p>20015 TC, 20019 TDS, 20023 TDA, 20024 TDI No se menciona ningún aspecto</p> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modificación del plan de estudios del Máster con cambio de nombre de asignatura y adaptación de contenidos:<ol style="list-style-type: none"><li>a. Nombre de asignatura: TRANSMISIÓN DIGITAL</li><li>b. Contenidos: Adaptarlos a las unidades indicadas anteriormente.</li><li>c. Competencia específica: Idéntica.</li></ol></li></ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 9. Enumeración de los puntos fuertes (qué se está haciendo bien) con respecto a la coordinación de requerimientos de asignaturas previas.

<p>20009 MI, 20013 MII</p> <p>Desarrollo de las unidades, los contenidos y las competencias de las asignaturas previas</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sincronización entre unidades, contenidos y competencias de las tres asignaturas de matemáticas.</li><li>• Adecuación de unidades, contenidos y competencias de las asignaturas al nivel del alumnado.</li></ul> <p>20014 SS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los requisitos de la asignatura se imparten en las asignaturas previas indicadas</li></ul> <p>20015 TC No se menciona ningún aspecto</p> <p>20019 TDS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los contenidos previos necesarios se imparten y evalúan antes de ser utilizados en esta asignatura.</li><li>• Desde la implantación de la titulación se mantiene colaboración e intercambio de información (necesidades, materiales,...) entre el profesorado de esta asignatura y el de las asignaturas con contenidos previos necesarios.</li></ul> <p>20023 TDA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• De 20015 TC el alumnado comienza con conocimientos apropiados sobre la modulación de las señales.</li><li>• De 20019 TDS el alumnado llega con conocimientos adecuados sobre el procesado en frecuencia, la FFT y el diseño de filtros.</li></ul> <p>20024 TDI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hasta ahora no se ha hecho coordinación.</li></ul> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Intentar adaptar el temario a la formación real del alumnado.</li></ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 10. Enumeración de los puntos débiles (qué se puede mejorar) con respecto a la coordinación de requerimientos de asignaturas previas.

<p>20009 MI, 20013 MII</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo más extenso de unidades, contenidos y competencias de todas las asignaturas de matemáticas.</li><li>• Mejor sincronización entre unidades, contenidos y competencias de las asignaturas.</li></ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor adecuación de unidades, contenidos y competencias de las asignaturas al nivel del alumnado.</li></ul> <p>20014 SS, 20023 TDA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No se han encontrado problemas.</li></ul> <p>20015 TC</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los conocimientos sobre probabilidad y estadística (concepto de función densidad de probabilidad y su uso para calcular una probabilidad) no están afianzados.</li><li>• Se desconoce el concepto de probabilidad condicionada.</li></ul> <p>20019 TDS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Añadir en recomendaciones de matrícula la asignatura 20004 MB.</li><li>• Colaborar continuamente con el profesorado de asignaturas previas para revisar los refuerzos a utilizar: a) Colaboración en búsqueda de causas (bajo nivel base del alumnado cuando accede a asignaturas previas, dificultad conceptual o matemática de los contenidos, temporalización,...); b) Colaboración para acuerdos sobre estrategias docentes coordinadas entre asignaturas previas y esta asignatura con el fin de mejorar en el alumnado la asimilación de ciertos conceptos críticos.</li></ul> <p>20024 TDI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hasta ahora no se ha hecho coordinación.</li></ul> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Un número significativo de alumnas y alumnos que acceden al Máster, mayoritariamente los que no provienen del Grado, presentan carencias en los siguientes conocimientos previos: funciones de variable aleatoria, distribuciones de probabilidad procesos aleatorios, estacionariedad, ergodicidad y estadísticos de conjunto. Estos conocimientos son necesarios para cursar adecuadamente la asignatura.</li></ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 11. Actuaciones de mejora llevadas a cabo en relación a requerimientos de asignaturas previas desde la implantación del título hasta el presente curso.

<p>20009 MI, 20013 MII</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de un libro de texto para cada asignatura que permita al alumno disponer de las unidades y contenidos de todas las asignaturas.</li><li>• Ajustar el nivel de controles de las asignaturas para sincronizar mejor las unidades, contenidos y competencias del alumnado.</li><li>• Incidir en las unidades, contenidos y competencias de mayor dificultad para el alumnado.</li></ul> <p>20014 SS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Actualmente no se ha realizado ninguna.</li></ul> <p>20015 TC</p> <p>No se menciona ningún aspecto</p> <p>20019 TDS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El profesorado de esta asignatura utiliza diapositivas explicitando al alumnado qué contenidos previos debe repasar y en qué asignatura se cursan, en los apartados de las unidades en que van a ser utilizados.</li><li>• El profesorado de esta asignatura ha elaborado resúmenes de teoría y colecciones breves de problemas con solución para reforzar las partes de los contenidos previos que se ha considerado conveniente.</li></ul> <p>20023 TDA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Formalmente no se ha realizado ninguna actuación de mejora con asignaturas del área de Teoría de Señal y Comunicaciones, pues no ha sido necesario. Sí que se ha realizado con asignaturas de la rama de Acústica.</li></ul> <p>20024 TDI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hasta ahora no se ha hecho coordinación.</li></ul> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Introducir un tema introductorio para suplir carencias formativas del alumnado.</li></ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 12. Actuaciones para mejorar coordinación en relación a requerimientos de asignaturas previas a corto plazo (próximo curso académico).

<p>20009 MI, 20013 MII</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Planteamiento más personalizado para una mayor implicación del alumnado en el desarrollo de las asignaturas.</li><li>• Enfoque de las asignaturas desde un punto de vista menos teórico y más práctico.</li><li>• Realización de problemas donde se aborden el desarrollo de conceptos y la discusión.</li></ul> <p>20014 SS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Actualmente no es necesario.</li></ul> <p>20015 TC</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Añadir el concepto de probabilidad condicionada en 20013 MII.</li></ul> <p>20019 TDS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Recopilación de los aspectos concretos de los contenidos previos que requieren refuerzo.</li><li>• Revisión de la coordinación entre asignaturas previas y esta asignatura al finalizar el curso (temporalización llevada a cabo, resultados de la evaluación por unidades/contenidos, puntos débiles y propuestas de mejora, acuerdos,...).</li></ul> <p>20023 TDA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No es necesario mejorar ningún aspecto apreciable.</li></ul> <p>20024 TDI</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Incluir conceptos de teoría de la información en alguna asignatura previa. La asignatura más indicada sería 20015 TC.</li><li>• Reforzar los conceptos de probabilidad y variable aleatoria en asignaturas previas de matemáticas.</li><li>• Reforzar los conceptos de modelado y procesado de sistemas discretos.</li></ul> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Contemplar en las recomendaciones de matriculación una lista completa de asignaturas previas: 20013 MII, 20014 SS, 20015 TC, 20019 TDS.</li><li>• Suplir carencias modificando contenidos teóricos y prácticos en asignaturas previas.</li></ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 13. Actuaciones para mejorar coordinación en relación a requerimientos de asignaturas previas a largo plazo (más de un curso académico).

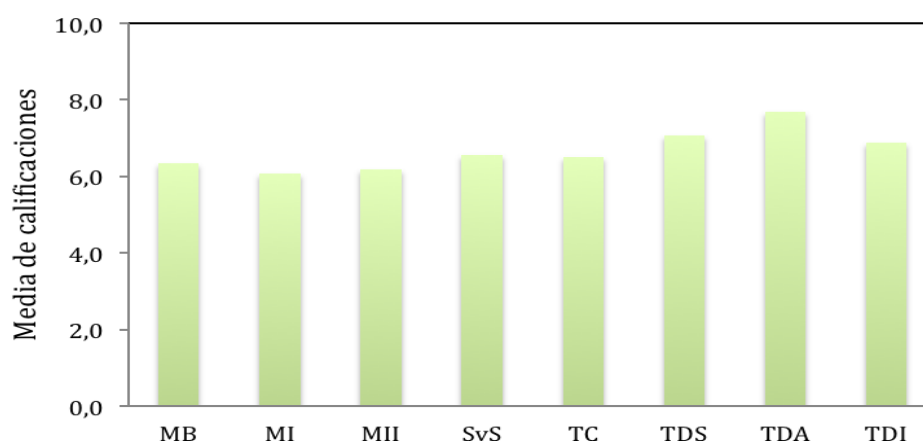
<p>20009 MI, 20013 MII</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor coordinación entre el alumnado y el profesorado respecto de las unidades, contenidos y competencias de las asignaturas.</li><li>• Mejor coordinación entre los contenidos de todas las asignaturas.</li><li>• Mejor coordinación entre el profesorado de todas las asignaturas.</li></ul> <p>20014 SS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Actualmente no es necesario.</li></ul> <p>20015 TC, 20024 TDI</p> <p>No se menciona ningún aspecto</p> <p>20019 TDS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Valoración de si conviene dedicar cierto porcentaje de tiempo a reforzar desde esta asignatura los contenidos previos no asimilados completamente por el alumnado, experimentando y evaluando resultados de algún modo a lo largo de varios cursos académicos.</li></ul> <p>20023 TDA</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• No es necesario mejorar ningún aspecto apreciable.</li></ul> <p>46800 TAPD</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modificar plan de estudios de Grado para suplir carencias:</li><li>• Introduciendo contenidos en asignaturas previas.</li><li>• Realizando cambios en el actual Grado introduciendo una asignatura de Estadística.</li></ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En una de las reuniones surgió la idea de revisar en conjunto de los instrumentos y criterios de evaluación en las asignaturas que cubren los contenidos relacionados con el Tratamiento de Señal y Comunicaciones. El debate planteó las siguientes cuestiones:

- ¿Una tasa de suspensos decreciente a lo largo de los cursos es realmente un indicador de una apropiada evolución del aprendizaje del alumnado a lo largo de sus estudios?
- ¿Sería beneficioso acordar un determinado sistema de evaluación común para todas las asignaturas implicadas?

Bajo este planteamiento, desde la Subdirección del Grado se llevó a cabo una revisión de las calificaciones obtenidas por una muestra del alumnado de la titulación que ha cursado las asignaturas de este proyecto hasta el curso 2012-13. Los resultados indicaron que los valores medios de las calificaciones en las asignaturas de esta red varían entre 6,3 y 7,7 sobre 10 (figura 1).

Figura 1. Media de calificaciones de las asignaturas de este proyecto, para muestra de 19 estudiantes que realizaron las asignaturas hasta curso 2012-2013.



Por otro lado, debido a la relación que existe entre las asignaturas del proyecto, debe seguirse para la superación de dichas asignaturas la temporización del título de Grado. Sin embargo, no todo el alumnado sigue la temporización, por lo que se realizó un estudio del alumnado que cursa las asignaturas sin tener en cuenta las asignaturas previas. Como era de esperar, se obtuvo que sólo un 1% del alumnado que se matricula en TC y TDS supera estas asignaturas sin superar previamente SS. Por otro lado, solo el 2% del alumnado que se matricula en TDA y TDI, sin cursar previamente TC y TDS, puede superar la asignatura.



#### 4. CONCLUSIONES

Se concluye finalmente este proyecto de investigación docente con la valoración de la puesta en común de las revisiones establecidas para las asignaturas relacionadas con el Tratamiento de Señal y Comunicaciones en las titulaciones de Grado y Máster en estudios de Ingeniería de Telecomunicación de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante. Las reuniones discurrieron en un ambiente adecuado de colaboración, y se apeló a la conveniencia de mantener una coordinación continuada y fluida entre las distintas asignaturas, en pro de una más ágil e inmediata resolución de las incidencias que puedan ir surgiendo a lo largo de cada curso académico.

Se comprobó, con una muestra del alumnado, que la calificación promedio es similar en las asignaturas de la red que se imparten en el Grado. Además, se corroboró que la temporización en el plan de estudios y las recomendaciones de matriculación transmitidas desde las Subdirecciones del Grado y del Máster (y reiteradas en las guías docentes de las asignaturas) son útiles y se ajustan a la realidad del proceso de aprendizaje a lo largo de estos estudios.

Junto a estas valoraciones, mencionar que se concretaron acuerdos de mejora a experimentar en la docencia del próximo curso académico. Algunos de ellos son:

- Revisión de las unidades relacionadas con el contenido de “Estadística y Optimización” en la asignatura 20013 MII, oídas las necesidades en 20015 TC, 20024 TDI y 46800 TAPD.
- Estudio de la inclusión de conceptos de “Teoría de la Información” en la asignatura 20015 TC, oídas las necesidades de 20024 TDI y 46800 TAPD.
- Revisión de la unidad de “Análisis espectral” en la asignatura 20019 TDS, oídas las necesidades en 46800 TAPD.
- Inclusión de un examen final como instrumento adicional de evaluación en la asignatura 20023 TDA.
- Modificación de las unidades a impartir (temario) en la asignatura 46800 TAPD.

En consecuencia, las guías docentes del curso 2014-2015 reflejarán explícitamente las modificaciones planteadas en distintas coordinaciones. En próximos cursos, una vez se hayan experimentado los cambios introducidos en la práctica docente, deberán ser de nuevo revisados los resultados obtenidos.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Orden CIN 352/2009 (BOE de 20 de febrero de 2009).  
<http://www.boe.es/boe/dias/2009/02/20/pdfs/BOE-A-2009-2894.pdf>
- [2] Orden CIN 355/2009 (BOE de 20 de febrero de 2009).  
<http://www.boe.es/boe/dias/2009/02/20/pdfs/BOE-A-2009-2897.pdf>
- [3] Memoria verificada del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación\_Verificada 2009, Modificada en julio de 2013.  
<http://utc.ua.es/es/documentos/sgic/sgic-eps/grados/memoria-verificada/c201-memoria-verificada.pdf>
- [4] Memoria del Máster en Ingeniería de Telecomunicación\_Verificada 2011.  
<http://utc.ua.es/es/documentos/sgic/sgic-eps/masteres/memoria-verificada/d072-memoria-verificada.pdf>
- [5] Plan de Estudios del Grado en Ingeniería en Sonido e Imagen en Telecomunicación (consultado desde noviembre 2013 a junio 2014).  
<http://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/planestudio/planestudiond.aspx?plan=C201#>
- [6] Plan de Estudios del Máster en Ingeniería de Telecomunicación (consultado desde noviembre 2013 a junio 2014).  
<http://cvnet.cpd.ua.es/webcvnet/PlanEstudio/planEstudioND.aspx?plan=D072>