



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Investigación y Propuestas Innovadoras de Redes UA para la Mejora Docente

Coordinadores

José Daniel Álvarez Teruel
María Teresa Tortosa Ybáñez
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: 978-84-617-3914-1

Revisión y maquetación: Neus Pellín Buades

Memoria de la red de coordinación del tercer curso del grado en Ingeniería Multimedia

J.M. Iñesta¹, S. Luján¹, J. L. Sánchez², S. Meliá¹, J. A. Puchol³, J. F. Vicent³, J. Montoyo³, F. Torres⁴, F. Aznar³, J. L. Vicedo¹

¹ *Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, DLSI*

² *Departamento de Tecnología Informática y Computación, DTIC*

³ *Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, DCCIA*

⁴ *Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal, DFISTS*

Universidad de Alicante

RESUMEN

Durante el presente curso se ha constatado el asentamiento del tercer curso del grado en Ingeniería Multimedia, lo que se deriva de los informes de seguimiento de las asignaturas del curso que, en su gran mayoría, no han destacado problema alguno (con alguna excepción de la que se informa). Por otro lado, se ha llevado a cabo una iniciativa para contrastar si las dependencias entre las asignaturas de tercero con respecto a sus precedentes en el plan de estudios responden en realidad a los planteamientos que se hicieron durante el diseño del mismo, intentando descubrir carencias o inconsistencias en los contenidos. De esta manera, se han detectado dependencias que no son tales, dependencias que faltan y temarios de asignaturas básicas en los que, desde el punto de vista de las asignaturas de tercero faltan o sobran contenidos.

Palabras clave: evaluación, EEES, Grado en Ingeniería Multimedia

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema/cuestión.

La Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante propone diversos grupos de trabajo para asegurar la correcta implantación de los nuevos Grados [EPS-SGIC, 2011]. El objetivo de esta red es la coordinación del tercer curso del Grado en Ingeniería Multimedia. Para ello, es fundamental facilitar la comunicación entre el profesorado responsable de las asignaturas de dicho curso del Grado en Ingeniería Multimedia y revisar las posibles dificultades que pudieran ir surgiendo con la implantación del mismo.

El presente es el segundo año en el que se imparte este curso, por lo que después de las experiencias del primer año, es momento de considerar qué dificultades pudieran persistir y analizar cómo lo que estaba sobre el papel en el momento de la planificación se traduce en una enseñanza eficaz y unos contenidos que responden a las especificaciones inicialmente concebidas para este curso y esta titulación.

La presente memoria trata de poner por escrito esas, a menudo complicadas, vías de comunicación y coordinación, y especificar las relaciones entre las asignaturas del curso y sus precedentes.

1.2 Revisión de la literatura.

Uno de los tres pilares fundamentales del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es garantizar la calidad en la docencia universitaria [EEES, 2001] [EEES, 2002] [EEES, 2003]. En este sentido, actualmente la practica totalidad de las universidades españolas se encuentran en pleno proceso de implantación de los planes de Grado y Postgrado, y por consiguiente, en pleno desarrollo e implantación de los sistemas de garantía de calidad de los mismos.

Este es el caso de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante (EPS), la cual se encuentra inmersa en la definición de los mecanismos, procedimientos, objetivos e indicadores que conforman el sistema de garantía de calidad del centro y el cual se alinea con las recomendaciones recogidas en [AVAP, 2011] [DOGV, 2011] [AUDIT, 2011] y el sistema de garantía de calidad definido por la Universidad de Alicante [UA-SGIC, 2011].

1.3 Propósito

La presente memoria se divide en dos partes. En la primera se resumen los informes de seguimiento de las asignaturas del tercer curso del Grado en Ingeniería Multimedia, haciendo hincapié en las principales dificultades reportadas por los profesores responsables de las mismas. En la segunda se presentan los resultados de un estudio de dependencias entre las asignaturas de tercero con respecto a las asignaturas de cursos previos con las que se relacionan las asignaturas de tercero, intentando verificar o rectificar dichas relaciones.

2. METODOLOGÍA

Esta red se ha creado como parte del proceso de implantación de las titulaciones de Grado del EEES llevada a cabo por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante. La red es la encargada de la coordinación de los profesores responsables de las asignaturas del tercer curso del Grado en Ingeniería Multimedia con el objetivo de definir y diseñar los mecanismos y procedimientos de control y seguimiento de la calidad de dichas asignaturas conforme a las políticas de calidad de la EPS.

El funcionamiento de la red se ha desarrollado en dos fases:

- Planteamiento de la información a obtener.
- Recopilación de la misma a partir de los informes de seguimiento y comunicaciones personales entre los miembros de la red.
- Análisis de la información y redacción de la memoria.

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

Los miembros de la red son los coordinadores de las asignaturas del tercer curso del Grado en Ingeniería Multimedia. La siguiente tabla presenta un resumen de los miembros y las asignaturas concernidas.

Profesor	Asignatura	Depto.
Sergio Luján Mora	21020 - PROGRAMACIÓN HIPERMEDIA I	DLSI
José Luis Sánchez Romero	21021 - DISPOSITIVOS E INFRAESTRUCTURAS PARA SISTEMAS MULTIMEDIA	DTIC
Sergio Meliá Beigbeder	21022 - DISEÑO DE SISTEMAS MULTIMEDIA	DLSI
Juan Antonio Puchol García	21023 - GRÁFICOS POR COMPUTADOR	DCCIA
Jose Francisco Vicent Francés	21024 - COMPRESIÓN Y SEGURIDAD	DCCIA

Javier Montoyo Bojo	21025 - PROGRAMACIÓN HIPERMEDIA II	DCCIA
Fernando Torres Medina	21026 - IMAGEN Y VÍDEO POR COMPUTADOR	DFISTS
Fidel Aznar Gregori	21027 - FUNDAMENTOS DE LOS VIDEOJUEGOS	DCCIA
Jose Manuel Ñesta Quereda*	21028 - SONIDO Y MÚSICA POR COMPUTADOR	DLSI
Jose Luis Vicedo González	21029 - GESTIÓN DE CONTENIDOS MULTIMEDIA	DLSI

* Coordinador de la red

donde

DLSI: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos

DTIC: Departamento de Tecnología Informática y Computación

DCCIA: Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

DFISTS: Departamento de Física, Ingeniería de Sistemas y Teoría de la Señal

2.2. Materiales y Procedimientos

Una vez planteados los objetivos de detectar posibles problemas de implantación y coordinación, y estudiar las dependencias y relaciones entre asignaturas, se estableció para el primer objetivo trabajar con la información suministrada por los responsables de las asignaturas a través de los informes de seguimiento. De estos, se derivarán posibles conflictos o deficiencias.

Respecto a las relaciones entre las asignaturas, durante el diseño del plan de estudios [UA-GIM, 2009] se estableció un grafo de relaciones o dependencias entre las asignaturas, lo cual sirvió para distribuir las asignaturas entre los cursos y cuatrimestres. De lo que se trata en este trabajo es de analizar estas relaciones y dependencias siguiendo la metodología que se detalla a continuación:

- Para cada asignatura de tercero determinar qué asignaturas están en el grafo de dependencias que llega hasta ella.
- Analizar el temario de cada una de esas asignaturas para establecer qué temas son necesarios o convenientes para cursar los contenidos de la asignatura de tercero.
- Indicar si hubiera algún contenido propio de la asignatura previa que fuera necesario para la asignatura de tercero y que el profesor responsable no ha encontrado en el temario.
- Describir cualquier otra situación relativa a la relación o dependencia de cada asignatura estudiada.

El presente informe puede revelar presuntas dependencias que fueran establecidas a la hora de diseñar el plan de estudios, pero que a la hora de la implantación se han revelado como improcedentes.

Por otra parte, puede revelar faltas o sobras en los temarios, especialmente de las asignaturas básicas de la titulación, lo cual podría tener consecuencias de cara a mejorar los contenidos de dichas asignaturas. No obstante, para que dichas faltas o sobras (en especial estas últimas) fueran concluyentes, este mismo estudio debería ser aplicado por las asignaturas de segundo y cuarto cursos del Grado de Ingeniería Multimedia, pues sólo así podrían detectarse realmente temas que son impartidos pero no utilizados por las asignaturas que les suceden.

Disponer de esta información podría ser de utilidad para sugerir cambios en las asignaturas previas de la titulación. Aún así, esta información debería combinarse con un criterio de coherencia interna de las mismas, pues es posible que algunos temas puedan no ser necesarios para las asignaturas del resto de la titulación pero sí para otros temas de la propia asignatura.

Finalmente, destacar que los temarios utilizados en el presente estudio son los que los responsables de las asignaturas analizadas han descrito en las guías docentes del curso 2013-2014.

3. RESULTADOS

3.1. Coordinación de las asignaturas de tercero

En esta sección se presenta un resumen de los datos recopilados para el seguimiento de la coordinación entre las asignaturas de tercer curso del Grado en Ingeniería Multimedia, en lo relativo a aquellos aspectos contemplados en los informes de seguimiento de cada una de ellas. Se mostrarán los aspectos relevantes de cada uno de estos informes, si los hubiera, para recopilar las principales dificultades detectadas en la sección de conclusiones.

PROGRAMACIÓN HIPERMEDIA I

El único aspecto del que se informa en esta asignatura es la saturación de los laboratorios de prácticas, que son claramente insuficientes para el número de alumnos por grupo contemplado, por lo que se sugiere reducir el número de alumnos por grupo de prácticas.

Por otro lado se informa de una disminución del número de alumnos que asisten a clase de teoría conforme pasan las semanas.

DISPOSITIVOS E INFRAESTRUCTURAS PARA SISTEMAS MULTIMEDIA

Esta asignatura no informa de ningún tipo de incidencias en el presente curso académico.

DISEÑO DE SISTEMAS MULTIMEDIA

Esta asignatura no informa de ningún tipo de incidencias en el presente curso académico.

GRÁFICOS POR COMPUTADOR

Esta asignatura no informa de ningún tipo de incidencias en el presente curso académico.

COMPRESIÓN Y SEGURIDAD

Esta asignatura no informa de ningún tipo de incidencias en el presente curso académico.

PROGRAMACIÓN HIPERMEDIA II

La implantación de esta asignatura ha sido problemática desde el primer momento. El problema radica en que los alumnos llegan a esta asignatura habiendo visto parte de la materia en otras asignaturas anteriores, según parece, porque la necesitan. Este hecho hace que los alumnos se "relajen", pensando que van a volver a ver materia que ya conocen, al mismo tiempo que detectan un problema de solape entre asignaturas, cosa que no debería ocurrir.

El responsable de esta asignatura entiende que en otras asignaturas se necesite conocer materia que pertenece al contenido de programación hipermedia II (PH2) para poder llevar a cabo el desarrollo de la propia materia de dichas asignaturas, pero no parece adecuado que dediquen temas enteros a ello.

Una posible solución al problema que se ha planteado en la implantación de esta asignatura y las relacionadas con ellas fue ya propuesto el curso pasado por el responsable de PH2. Dicha solución consistía en cambiar la ubicación de esta asignatura

en el plan de estudios, de manera que se imparta antes que las otras asignaturas "dependientes" de ella. Hubo varias reuniones en las que todos estábamos de acuerdo pero, a día de hoy, el problema persiste.

IMAGEN Y VÍDEO POR COMPUTADOR

Esta asignatura no informa de ningún tipo de incidencias en el presente curso académico.

FUNDAMENTOS DE LOS VIDEOJUEGOS

El responsable de esta asignatura destaca en su informe de seguimiento una deficiencia que desde su punto de vista viene arrastrándose desde el inicio de la implantación de la titulación. Esta se ha comentado con anterioridad en otros informes de seguimiento, pero continua sin subsanarse en esta segunda promoción.

Los alumnos tienen deficiencias importantes a la hora de programar en el lenguaje C/C++. En esta asignatura y en todo el itinerario de ocio, C++ es el lenguaje utilizado principalmente para el desarrollo de las prácticas/proyectos, ya que se trata del lenguaje que más se demanda y adapta a la realización de videojuegos y, por tanto, de aplicaciones en tiempo real. Eso significa que los alumnos deben conocer como mínimo tanto los conceptos relacionados con la programación usando punteros, como la gestión de memoria de manera efectiva (y no automática).

El responsable de esta asignatura encuentra en esta segunda promoción alumnos con deficiencias muy importantes en estos aspectos. La mayoría sólo conocen los "recolectores automáticos" tipo Java y por tanto no tienen en absoluto claro cuando liberar memoria ni la utilidad de los punteros.

Aunque en la asignatura se han planteado "prácticas cero" para repasar estos conocimientos, no es posible practicar con su uso (para la construcción y gestión de estructuras de datos como árboles, listas, colas...).

Se considera necesario para el desarrollo de esta asignatura que los alumnos, en las asignaturas apropiadas donde se contemple el aprendizaje de lenguajes de programación o de estructuras de datos, tengan conocimiento práctico (no solo teórico) de gestión de memoria y de la sintaxis y uso de los punteros en C/C++ para la creación y manipulación eficiente de estructuras de datos.

SONIDO Y MÚSICA POR COMPUTADOR

Se informa sobre el impacto negativo que el uso de dispositivos multimedia (portátiles, *tablets*, *smartphones*, etc.) ha tenido este año sobre el transcurso de las clases teóricas de la asignatura. El incremento en el uso de estos dispositivos para cosas que nada tienen que ver con la asignatura, ha motivado durante el presente curso continuas pérdidas de atención y distorsiones de las sesiones.

También se informa de que la división de 80 alumnos matriculados en 3 grupos prácticos a impartir en aulas de 25 ordenadores, causa sesiones con una gran saturación de alumnos, aunque se han podido dar las clases sin problemas graves en este curso.

GESTIÓN DE CONTENIDOS MULTIMEDIA

El único aspecto del que se informa en esta asignatura es la saturación de los laboratorios de prácticas, igual que en otras asignaturas, por lo que se sugiere reducir el número de alumnos por grupo de prácticas.

3.1. Revisión de las dependencias de cursos anteriores

En esta sección se presenta un análisis del estudio planteado en términos de revisión del grafo de dependencias y relaciones entre asignaturas de la titulación, en lo referido a las rutas de dicho grafo que terminan en asignaturas del tercer curso del Grado. Primero se realizará un estudio individualizado de cada asignatura, realizado como a continuación se indica, para luego presentar un análisis global de la utilización de los contenidos de las asignaturas de los dos primeros cursos en las asignaturas del tercer curso del Grado.

Para cada una de las asignaturas de las que depende la asignatura de tercero analizada, se estudia el temario de la asignatura para establecer qué temas son necesarios o convenientes para cursar los contenidos de la asignatura de tercero. Como se indicó anteriormente, el objetivo es indicar qué contenidos de su temario son requeridos para que los estudiantes cursen la asignatura de tercero adecuadamente. De esta manera podremos evaluar la importancia relativa de cada tema en las asignaturas de tercero e identificar qué contenidos no son utilizados. Así mismo, se pretende poner de manifiesto si hay contenidos propios de la asignatura previa que fueran necesarios para la asignatura de tercero y que el profesor responsable no ha encontrado en el temario.

El formato utilizado en el presente documento para representar el grafo de dependencias utilizado es el siguiente.

Asignatura 1
 Asignatura 2
 Asignatura 4
 Asignatura 5
 Asignatura 3

En este caso, la asignatura 1 es la de tercero analizada en la presente memoria. Esta asignatura tiene dependencias desde las asignaturas 2 y 3 (que serán anteriores en el plan de estudios) y la asignatura 2, a su vez, depende de las asignaturas 4 y 5 (que le precederán en el plan de estudios).

Si del análisis de las dependencias se dedujera una modificación del grafo del actual plan de estudios, se presentará el nuevo grafo. Para este nuevo grafo sólo se considerarán las dependencias directas y segundas. Evidentemente, estas relaciones son únicamente en función de la utilización de los conocimientos en la asignatura de tercero, pues no se dispone del análisis de las asignaturas intermedias cursadas. De esta manera, puede ser que los temas de una asignatura no se utilicen en tercero, pero sí en segundo, por lo que extender el presente estudio a esas asignatura sería muy importante de cara a llegar a conclusiones sólidas sobre la pertinencia o no de los temarios actuales.

Para reducir el tamaño de la presente memoria se ha recurrido en algunos casos al uso de abreviaturas para denotar las asignaturas que están en los grafos de dependencias, siguiendo la siguiente nomenclatura:

Curso	Abrev.	Q*	Nombre de la asignatura
1	FdF	1	Fundamentos de la Física
	M1	1	Matemáticas 1
	P1	1	Programación 1
	FDG	1	Fundamentos del diseño gráfico
	M2	2	Matemáticas 2
	P2	2	Programación 2
	Est	2	Estadística
	FBD	2	Fundamentos de las bases de datos
	FdC	2	Fundamentos de los computadores
	2	SM	3
SyS		3	Señales y Sistemas
EDyA		3	Estructuras de datos y algoritmia
SO		3	Sistemas operativos
UyA		3	Usabilidad y Accesibilidad

	DBDM	4	Diseño de bases de datos multimedia
	AESM	4	Análisis y especificación de sistemas multimedia
	SD	4	Sistemas distribuidos
	MAC	4	Modelado y animación por computador
	EdC	4	Estructuración de contenidos
3	DSM	5	Diseño de sistemas multimedia
	GpC	5	Gráficos por computador
	PH1	5	Programación hipermedia 1
	PH2	6	Programación hipermedia 2

*Q: designa el cuatrimestre en el que se cursa. Se usará en lo sucesivo esta notación.

PROGRAMACIÓN HIPERMEDIA I

Al ser esta la primera asignatura de la que se reporta análisis en esta memoria, algunos conceptos y notaciones se detallan con mayor extensión, para ser más compactos en las siguientes asignaturas.

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Programación Hipermedia I

Sistemas Distribuidos
 Sistemas Operativos
 Programación 1
 Fundamentos de los Computadores
 Fundamentos de Física
 Diseño de Bases de Datos Multimedia
 Fundamentos de Bases de Datos
 Programación 1
 Estructuras de Datos y Algoritmia
 Programación 1
 Programación 2
 Programación 1

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 1. La primera conclusión es que la dependencia entre SO y PH1 queda diluida antes de llegar a SD y, con ella, se pierden las dependencias que llegaban hasta ella específicamente como los fundamentos de física o computadores (FdF y FdC). Por otra parte, las dependencias desde DBDM y P2 son completas. Por otra parte, se propone una dependencia fuerte con UyA. Finalmente, el responsable de PH1 no ha identificado temas de interés para su asignatura en EDyA, con lo cual cuestiona esta dependencia.

Tabla 1. Dependencias para PH1. NO denota que los temas del temario de una asignatura no son utilizados en la asignatura en cuestión de tercero; TODA denota que todos sus temas son utilizados; una lista de números denota qué temas se utilizan (según la ficha docente del curso 2013-2014)

	FdF	P1	P2	FdC	FBD	SO	UyA	EDyA	SD	DBDM
PH1	NO	TODA	TODA	NO	TODA	NO	TODA	NO	3,4,5	TODA

A la luz de este análisis, el nuevo grafo de dependencias sería el siguiente:

Programación Hipermedia I

Sistemas Distribuidos
 Diseño de Bases de Datos Multimedia
 Fundamentos de Bases de Datos
 Programación 1
 Programación 2
 Programación 1
 Usabilidad y Accesibilidad

Finalmente, el responsable de PH1 no informa de temas que hayan sido echadas en falta en los temarios, ni de otros comentarios o circunstancias no contempladas en las dependencias anteriormente explicitadas.

DISPOSITIVOS E INFRAESTRUCTURAS PARA SISTEMAS MULTIMEDIA

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Dispositivos e infraestructuras para sistemas multimedia

Sistemas Operativos
 Programación 1
 Fundamentos de los Computadores
 Fundamentos de Física

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 2. Se observa que todas las dependencias descritas en el plan de estudios han sido detectadas en el temario, por lo que el grafo del plan de estudio está correctamente implantado.

Tabla 2. Dependencias para DISM.

	FdF	P1	FdC	SO
DISM	1,5	1,2,3,4,6,7	TODA	TODA

El responsable de DISM no informa de temas que hayan sido echados en falta en los temarios, ni de otros comentarios o circunstancias no contempladas en las dependencias anteriormente explicitadas.

DISEÑO DE SISTEMAS MULTIMEDIA

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Diseño de sistemas multimedia

Diseño de BD multimedia
Fundamentos de BD
Programación 1
Usabilidad y accesibilidad
Programación 2
Estadística
Fundamentos del diseño gráfico
Análisis y especificación de sistemas multimedia
Sistemas multimedia
Programación 2

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 3. La dependencia con Estadística (Est) ha sido desestimada (aunque, como se indicó en la introducción de esta sección, puede que sea necesaria para UyA). El resto de dependencias son ratificadas a la vista de los temarios, aunque la relación directa con DBDM es sólo parcial (3 de 10 temas) y con SM es prácticamente total.

Tabla 3. Dependencias para DSM.

	P1	FDG	P2	Est	FBD	SM	UyA	DBDM	AESM
DSM	TODA	TODA	TODA	NO	TODA	1-2,4-10	TODA	1,2,3	TODA

Según este análisis, el nuevo grafo de dependencias sería el siguiente:

Diseño de sistemas multimedia

Diseño de BD multimedia
Fundamentos de BD
Programación 1
Usabilidad y accesibilidad
Programación 2
Fundamentos del diseño gráfico
Análisis y especificación de sistemas multimedia
Sistemas multimedia
Programación 2

El responsable comenta algunas circunstancias particulares en algunos casos, que son los siguientes:

- Respecto a DBDM: se echa en falta añadir el diseño conceptual de las bases de datos mediante una aproximación orientado a objetos (con el diagrama de clases UML). En este sentido, es muy difícil para los alumnos entender posteriormente

el uso de *frameworks* que hacen mapeos objeto-relacionales como, por ejemplo, Hibernate.

- Respecto a FBD: se echa en falta un aumento en la dedicación al lenguaje SQL, ya que sólo se trata en un tema en 2º curso.
- Respecto a P1: se echa en falta cierto nivel de exigencia y no presentar el lenguaje de programación en el último tema, sino enseñar dicho lenguaje como vehículo para enseñar las estructuras de programación. Este hecho (entre otros) hace que, en términos generales, los alumnos presenten un nivel de programación más bajo que en otras titulaciones afines (informática), ya que hay una asignatura menos dedicada a programación.
- Respecto a P2: de nuevo es necesario subir el nivel de exigencia porque los alumnos apenas tienen los conceptos claros de la orientación a objetos cuando llegan a tercero.
- Respectos a AESM: se requiere incrementar el tiempo dedicado al modelado de sistemas, específicamente al modelado asociado al análisis orientado a objetos, ya que el nivel que tienen no es el adecuado cuando llegan a DSM.

GRÁFICOS POR COMPUTADOR

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Gráficos por computador

Señales y Sistemas
 Fundamentos de la física
 Matemáticas 2
 Programación 2
 Modelado y animación por computador

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 4. Lo más destacable es el cuestionamiento de la dependencia entre SyS y GpC, aunque sí se mantiene la dependencia con las asignaturas que preceden a SyS. La dependencia con MAC es mantenida en su totalidad.

Tabla 4. Dependencias para GpC.

	FdF	M2	P2	SyS	MAC
GpC	1,2,4	1,3-5,7-10	1,2,3,6	NO	TODA

Según este análisis, el nuevo grafo de dependencias sería el siguiente:

Gráficos por computador

Fundamentos de la física
Matemáticas 2
Programación 2
Modelado y animación por computador

El responsable de GpC no informa de temas que hayan sido echados en falta en los temarios, ni de otros comentarios o circunstancias no contempladas en las dependencias anteriormente explicitadas.

COMPRESIÓN Y SEGURIDAD

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Compresión y seguridad

Sistemas multimedia
Estadística
Matemáticas 1

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 5. La dependencia con M1 (que es directa) ha sido desestimada y el resto de las dependencias lo son parcialmente.

Tabla 5. Dependencias para CyS.

	M1	Est	SM
CyS	NO	4,5,6	9,10

Según este análisis, el nuevo grafo de dependencias sería el siguiente:

Compresión y seguridad

Sistemas multimedia
Estadística

El responsable comenta algunas circunstancias particulares en algunos casos, que son los siguientes:

- Respecto a SM: se echa en falta temas sobre imagen, vídeo, acústica y ondas sonoras.
- Respecto a M1: el tema dedicado a aritmética entera y modular debería tener una mayor importancia.

PROGRAMACIÓN HIPERMEDIA II

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Programación Hipermedia 2

Programación Hipermedia 1
 Sistemas Distribuidos
 Sistemas Operativos
 Programación 1
 Fundamentos de los Computadores
 Fundamentos de Física
 Diseño de Bases de Datos Multimedia
 Fundamentos de Bases de Datos
 Programación 1
 Estructuras de Datos y Algoritmia
 Programación 1
 Programación 2
 Programación 1
 Usabilidad y accesibilidad
 Programación 2
 Estadística
 Fundamentos del diseño gráfico
 Análisis y especificación de sistemas multimedia
 Sistemas multimedia
 Programación 2

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 6. El grafo es en este caso muy complejo por lo que no cabe entrar en todos los detalles de todas las dependencias de hasta 5 niveles que se presentan, por lo que en este comentario llegaremos hasta las dependencias de segundo nivel. La primera constatación es la de las dependencias de primer nivel, tanto es así que se informa de un solapamiento entre los contenidos de PH1 y PH2. Este es el único caso de solapamiento detectado en este estudio. Más abajo se explica esta incidencia con mayor detalle. Respecto a las dependencias de segundo nivel, se constata que estas son parciales respecto de las asignaturas SD, EDyA, P2, FDG y AESM. Finalmente, las dependencias de segundo nivel con DBDM y Estadística han sido desestimadas.

Tabla 6. Dependencias para PH2.

	FdF	P1	FDG	P2	Est	FdC	FBD	SM	SO	UyA	EDyA	EdC	SD	DBDM	AESM	PH1
PH2	NO	TODA	4,5,6	1-5,8,9	NO	2,3	NO	7	NO	TODA	5,6	TODA	3,4,5	NO	3	SOLAPA

Según este análisis, el nuevo grafo de dependencias sería el siguiente:

Programación Hipermedia 2

Programación Hipermedia 1
 Sistemas Distribuidos

Fundamentos de los Computadores
Estructuras de Datos y Algoritmia
Programación 1
Programación 2
Programación 1
Usabilidad y accesibilidad
Programación 2
Fundamentos del diseño gráfico
Análisis y especificación de sistemas multimedia
Sistemas multimedia
Programación 2

El responsable comenta algunas circunstancias particulares en algunos casos, que son los siguientes:

- Respecto a PH1: Los temas del 1 al 5 (historia, desarrollo web, HTML y CSS) se solapan en gran medida con la materia de PH2. Se supone que PH2 está orientada a la programación de interfaces web, es decir, a la programación de clientes web; mientras que la asignatura PH1 está orientada a la programación en el lado del servidor, lo cual corresponde en PH1 únicamente a los contenidos del tema 7, únicamente. Se entiende que en PH1 necesiten conocer *algo* de programación del cliente para poder probar la programación del lado del servidor, pero *algo* no debería ser *casi todo*. Mirando el mismo apartado de contenidos de PH1, en el descriptor “Programación hipermedia básica” podrían entrar esos conocimientos mínimos de programación del cliente web que necesitan para probar la parte de servidor, pero no llegar al nivel de materia que llegan y que se ajusta perfectamente a los descriptores de PH2. Con los temas 6, 7 y 8 de PH1 no hay ningún conflicto.
- Respecto a UyA: atendiendo al título de los temas y el contenido que aparece en la guía docente, no hay ningún conflicto relevante con PH2. Sin embargo, los alumnos comentan que en UyA también ven temas relacionados con la programación web como HTML, CSS o Javascript. No obstante, teniendo en cuenta lo que me comentan los alumnos, la materia vista no llega al nivel de solapamiento que ocurre con PH1.

IMAGEN Y VÍDEO POR COMPUTADOR

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Imagen y vídeo por computador
Gráficos por computador

Señales y Sistemas
 Fundamentos de la física
 Matemáticas 2
 Programación 2
 Modelado y animación por computador
 Sistemas multimedia

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 7. Lo más llamativo es la desestimación de la dependencia (que era directa) con SM. La dependencia es fuerte con SyS y el resto son dependencias parciales.

Tabla 7. Dependencias para FdV.

	FdF	M2	P2	SyS	SM	MAC	GpC
IVC	1,5-9	1,5,6	1,2	TODA	NO	2	1,2

Según este análisis, el nuevo grafo de dependencias sería el siguiente:

Imagen y vídeo por computador

Gráficos por computador
 Señales y Sistemas
 Fundamentos de la física
 Matemáticas 2
 Programación 2
 Modelado y animación por computador

El responsable de IVC no informa de temas que hayan sido echados en falta en los temarios, ni de otros comentarios o circunstancias no contempladas en las dependencias anteriormente explicitadas.

FUNDAMENTOS DE LOS VIDEOJUEGOS

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Fundamentos de los videojuegos

Diseño de sistemas multimedia
 Diseño de BD multimedia
 Fundamentos de BD
 Programación 1
 Usabilidad y accesibilidad
 Programación 2
 Estadística
 Fundamentos del diseño gráfico
 Análisis y especificación de sistemas multimedia
 Sistemas multimedia
 Programación 2
 Estructuras de Datos y Algoritmia
 Matemáticas 1
 Sistemas Multimedia
 Estructuración de Contenidos

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 8. Se constatan todas las dependencias indicadas en el plan de estudios, siendo éstas más fuertes con M1, EDyA y AESM.

Tabla 8. Dependencias para FdV.

	M1	P2	SM	EDyA	EdC	AESM	DSM
FdV	TODA	1-6	2,3,4,7	TODA	1,2,4-6	TODA	1-6

De la tabla anterior se desprende que no hay ninguna asignatura de la que no se haya verificado una falta de dependencia, sin embargo el responsable de esta asignatura propone más abajo que la relación de AESM sea directa con FdV, no de tercer nivel, como aparece en el plan de estudios. Por lo tanto, es esta la única modificación en el grafo, que ahora quedaría así:

Fundamentos de los videojuegos

- Diseño de sistemas multimedia
 - Diseño de BD multimedia
 - Fundamentos de BD
 - Programación 1
 - Usabilidad y accesibilidad
 - Programación 2
 - Estadística
 - Fundamentos del diseño gráfico
 - Análisis y especificación de sistemas multimedia
 - Sistemas multimedia
 - Programación 2
- Estructuras de Datos y Algoritmia
- Matemáticas 1
- Análisis y especificación de sistemas multimedia
- Sistemas Multimedia
- Estructuración de Contenidos

El responsable de FdV comenta algunas circunstancias particulares en algunos casos, que son los siguientes:

- Respecto a EDyA: se echa en falta, y esta es una deficiencia que arrastran la mayoría de los alumnos, que se aprenda, además del funcionamiento teórico de las estructuras y algoritmos, cómo gestionar correctamente la memoria de dichas estructuras. Tanto desde el punto de vista de cómo optimizar la memoria con lenguajes con recolector de basura hasta como gestionarla con lenguajes sin

recolector. Más concretamente para todas las asignaturas relacionadas con videojuegos de este itinerario el lenguaje utilizado es C++. Esta sería una asignatura ideal para que los alumnos se familiaricen con la sintaxis de punteros y con la gestión de memoria de este lenguaje.

- Respecto a AESM: aunque inicialmente esta asignatura no estaba como dependencia directa en el plan de estudios, sino a través de una referencia indirecta AESM → UyA → DSM parece interesante incluirla directamente, ya que contiene temas que no se ven en asignaturas posteriores y que se necesitan para el desarrollo de videojuegos (como las metodologías ágiles).
- Respecto a P2: se echa en falta uno o varios temas sobre gestión de memoria. Para los sistemas en tiempo real (videojuegos y muchos otros sistemas multimedia) es requisito indispensable poder gestionar de manera adecuada la memoria de manera manual. Por tanto, es indispensable que los alumnos conozcan como gestionarla de manera eficiente. Como se ha comentado anteriormente, la recomendación sería utilizar el lenguaje C++, aunque cualquier lenguaje sin gestión de memoria automática podría servir. Se propone incluir en el temario tanto punteros como gestión de memoria.

SONIDO Y MÚSICA POR COMPUTADOR

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Sonido y música por computador

Señales y Sistemas
Fundamentos de la física
Matemáticas 2
Programación 2
Programación 2

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 9. Se constatan la dependencia directa completa con SyS, si bien no se ha verificado la dependencia con P2, por ser esta asignatura dedicada al paradigma de la programación orientada a objetos, mientras que la programación necesaria en esta asignatura no usa tal paradigma, como se hace en P1, que sería la dependencia real. No obstante, esta dependencia podría persistir en el caso de ser conveniente para SyS como dependencia de segundo nivel.

Tabla 9. Dependencias para SMC.

	FdF	M2	P2	SyS
SMC	1,5,6,7,9	1,4,6	NO	TODA

Según este análisis, el nuevo grafo de dependencias sería el siguiente:

Sonido y música por computador

Señales y Sistemas
 Fundamentos de la física
 Matemáticas 2
 Programación 2
 Programación 1

El responsable de SMC comenta algunas circunstancias particulares en algunos casos, que son los siguientes:

- Respecto a FdF: se echan en falta contenidos relacionados con acústica y ondas sonoras, su naturaleza y propagación. Aunque existe un tema dedicado al movimiento oscilatorio y ondulatorio, deberían incluirse (quizás en tema aparte) los aspectos específicos mencionados, quizás compartidos con la versión electromagnética de las ondas luminosas.
- Respecto a M2: se echan en falta contenidos sobre variable compleja y funciones trigonométricas. Ambos aspectos son muy importantes en el análisis del sonido y de las señales tanto continuas como discretas.

GESTIÓN DE CONTENIDOS MULTIMEDIA

Su grafo de dependencias es el siguiente:

Gestión de contenidos multimedia

Programación Hipermedia 2
 Programación Hipermedia 1
 Sistemas Distribuidos
 Sistemas Operativos
 Programación 1
 Fundamentos de los Computadores
 Fundamentos de Física
 Diseño de Bases de Datos Multimedia
 Fundamentos de Bases de Datos
 Programación 1
 Estructuras de Datos y Algoritmia
 Programación 1
 Programación 2

Programación 1
 Diseño de sistemas multimedia
 Diseño de BD multimedia
 Fundamentos de BD
 Programación 1
 Usabilidad y accesibilidad
 Programación 2
 Estadística
 Fundamentos del diseño gráfico
 Análisis y especificación de sistemas multimedia
 Sistemas multimedia
 Programación 2
 Diseño de BD multimedia
 Fundamentos de BD
 Programación 1

El resumen del análisis de los temarios de estas dependencias se presenta en la Tabla 10. Se constatan todas las dependencias indicadas en el plan de estudios, siendo éstas más fuertes con UYA y PH1.

Tabla 10. Dependencias para GCM.

	SM	SO	UyA	SD	DBDM	AESM	PH1	DSM	PH2
GCM	1,2,3,4,7	5	TODA	3,4,5	1-5,7-10	2,4,5	TODA	2,3,4,5	2,3,4,5

De la tabla anterior se desprende que no hay ninguna asignatura de la que no se haya verificado una falta de dependencia, por lo que no se propone un grafo alternativo.

El responsable de GCM comenta algunas circunstancias particulares en algunos casos, que son los siguientes:

- Respecto a PH2: la dependencia entre PH2 y GCM es una situación especial en este informe porque se establece entre asignaturas del mismo cuatrimestre del mismo curso (tercero). La impartición de ambas asignaturas en paralelo impide que se aprovechen como se debería los conocimientos de PH2 para GCM. Un posible intercambio entre cuatrimestres de PH1 con PH2 (cambiando sus nombres), como se ha sugerido para resolver problemas de solapamiento de PH2 tampoco beneficiaría la situación porque el problema resuelto con PH2 se crearía entonces con PH1.

- Respecto a PH1: todo el contenido de esta asignatura es fundamental para GCM. Los alumnos necesitarían más conocimientos de CSS y de PHP para afrontar en mejores condiciones esta asignatura.

3.2. Análisis global de las dependencias

En esta sección se muestran los resultados del estudio realizado pero desde una perspectiva global, haciendo énfasis en las fortalezas y debilidades de las dependencias.

Tabla 11. Resumen de las dependencias de las asignaturas de tercero con las de primero.

	Q1				Q2				
	M1	FdF	P1	FDG	M2	P2	Est	FdC	FBD
PH1		NO	TODA			TODA		NO	TODA
DISM		1,5	1,2,3,4,6,7					TODA	
DSM			TODA	TODA		TODA	NO		TODA
GpC		1,2,4			1,3-5,7-10	1,2,3,6			
CyS	NO						4,5,6		
PH2		NO	TODA	4,5,6		1-5,8,9	NO	2,3	NO
IVC		1,5-9			1,5,6	1,2			
FdV	TODA					1-6			
SMC		1,5,6,7,9			1,4,6	NO			
GCM									

En la Tabla 11 hay algunos aspectos que pueden destacarse. El primero es que de las asignaturas del primer cuatrimestre (Q1) la única que ha quedado fuera de cualquier dependencia es Administración de Empresas, lo cual es lógico desde el punto de vista de que sus contenidos son transversales a la titulación. Por otra parte, los contenidos de M1 han sido poco reclamados por los profesores de las asignaturas de tercero. En todas las asignaturas de Q1 hay, al menos, un ‘TODA’ salvo para FdF, cuyo tema 3 (trabajo y energía) no ha sido demandado por ninguna asignatura.

En el segundo cuatrimestre hay dos asignaturas cuyos contenidos no han sido invocados por los responsables de las asignaturas de tercero, que son M2 (temas 2: Sistemas de Ecuaciones Lineales, 11: Geometría Computacional, 12: Triangulaciones de puntos y 13: Diagramas de Voronoi) y Estadística (2: muestreo y sistemas de medición de audiencias, 7: contrastes de hipótesis para parámetros poblacionales y 8: análisis inferencial de datos categóricos).

Tabla 12. Resumen de las dependencias de las asignaturas de tercero con las de segundo.

	Q3					Q4				
	SyS	SM	SO	UyA	EDyA	EdC	MAC	SD	DBDM	AESM
PH1			NO	TODA	NO			3,4,5	TODA	
DISM			TODA							
DSM		1-2,4-10		TODA					1,2,3	TODA
GpC	NO						TODA			
CyS		9,10								
PH2		7	NO	TODA	5,6	TODA		3,4,5	NO	3
IVC	TODA	NO					2			
FdV		2,3,4,7			TODA	1,2,4-6				TODA
SMC	TODA									
GCM		1,2,3,4,7	5	TODA				3,4,5	1-5,7-10	2,4,5

La Tabla 12 muestra que sólo en una asignatura por cuatrimestre todos sus contenidos no han sido invocados por alguna asignatura de tercero: son SM en el primer cuatrimestre (Q3) y SD en el segundo (Q4). En el primer caso, todos sus temas han sido cubiertos con dependencias desde tercero, pero en el caso de Sistemas Distribuidos, el tema 2 (Fundamentos de las Redes de Computadores) no ha sido informado como necesario para ninguna red de tercero, aunque parece un caso evidente de necesidad para el resto del temario de la propia asignatura SD.

La asignatura que más dependencias ha suscitado en este curso es Usabilidad y Accesibilidad que ha sido declarada como necesaria en su totalidad por todas las asignaturas que le suceden en el grafo de dependencias de la titulación, por lo que se constituye en el nudo gordiano del segundo curso.

Tabla 13. Resumen de las dependencias de las asignaturas de tercero con las del propio curso.

	Q5			Q6
	PH1	DSM	GpC	PH2
PH1				
DISM				
DSM				
GpC				
CyS				
PH2	SOLAPA			
IVC			1,2	
FdV		1,2,3,5,6		
SMC				
GCM	TODA	2,3,4,5		2,3,4,5

En el caso de las interrelaciones de las asignaturas de tercero, es de destacar el referido problema de solapamiento entre PH1 y PH2. Para el resto de asignaturas es difícil sacar consecuencias de estas dependencias, porque éstas se producirán mayoritariamente con las asignaturas de cuarto curso.

Es de destacar también el problema de que exista una dependencia entre dos asignaturas del mismo cuatrimestre del mismo curso (Q6) entre GCM y PH2, lo cual crea un problema que impide que se saque el mejor rendimiento de los conocimientos de PH2 en la asignatura que depende de esta (GCM).

4. CONCLUSIONES

La implantación del tercer curso del Grado en Ingeniería Multimedia de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante ha finalizado su segundo año. Es tiempo suficiente como para detectar carencias y tratar de poner medios para que, a corto o medio plazo, se puedan solventar y mejorar la calidad de la docencia.

En el estudio que se presenta se han realizado dos trabajos en esta dirección. Por un lado se han recopilado los informes de seguimiento de las asignaturas de este curso intentando detectar posibles conflictos o deficiencias. La segunda parte del estudio trató de identificar qué contenidos de las asignaturas de cursos inferiores (de acuerdo con el grafo de dependencias del plan de estudios) eran los más demandados como necesarios o convenientes por los responsables de las asignaturas de tercero y cuáles aquellos contenidos propios de las asignaturas previas que el profesor responsable no ha encontrado en sus temarios.

5. DIFICULTADES ENCONTRADAS

Los problemas detectados son de dos tipos:

1. Existe preocupación en algunos casos por la masificación de los laboratorios. Aunque finalmente los profesores pueden impartir los grupos prácticos, el número de alumnos es en muchos casos inadecuado para una docencia de calidad. En ocasiones, el número de alumnos supera el número de puestos de trabajo. Por otra parte, el uso inadecuado de las nuevas tecnologías distorsiona el transcurso de las clases magistrales.
2. Persisten problemas de solapamiento y de contenidos entre asignaturas. Los más destacados son los problemas relacionados con las tecnologías de

programación web, concretamente entre las asignaturas de tercero Programación Hipermedia 1 y 2, aunque también, en menor grado, con algunas de segundo como Usabilidad y Accesibilidad, y Estructuración de Contenidos. También hay quejas sobre el nivel de programación con el que los alumnos llegan al tercer curso del grado. Principalmente por una deficiente adquisición de competencias en programación orientada a objetos (competencia de la asignatura Programación 2) y por falta de destrezas en la gestión de la memoria de la máquina (competencia de todas las asignaturas de programación).

6. PROPUESTAS DE MEJORA

Existen mejoras que pueden plantearse para los dos puntos principales de acción en esta memoria: la coordinación de la implantación del curso y las relaciones entre temarios y dependencias.

Respecto al primer punto, los tamaños de los grupos prácticos y el equipamiento de los laboratorios desbordan las responsabilidades de los coordinadores de las asignaturas y sólo podemos emitir este mensaje para que sea recibido por quien corresponde. Los problemas de solapamiento, especialmente en el caso de PH2 con otras asignaturas, necesitan urgentemente de soluciones. En su momento se han celebrado reuniones, pero ninguna parece haber dado con la solución. En ellas se planteó cambiar PH2 al primer cuatrimestre del segundo curso del grado, intercambiándola con UyA. Esto haría que la materia de PH2 se viera antes de que se impartiera cualquiera de las asignaturas "dependientes" de ella, en cuanto a conocimientos de HTML, CSS y JavaScript se refiere. El problema es que se dijo que este cambio sería un "cambio mayor" en el plan de estudios y por ello mucho más complicado de llevar a cabo al implicar cambio de cuatrimestre y, sobre todo, de curso.

Respecto a los cambios en los grafos de dependencias y temarios, parecen más accesibles, pero pasan por extender un estudio similar a este para las asignaturas de los cursos segundo y cuarto. De esta manera, tendríamos el paisaje completo de qué necesitan y qué no los estudiantes para completar con éxito sus estudios y tomar las medidas adecuadas para ello.

7. PREVISIÓN DE CONTINUIDAD

A la luz del presente informe no se puede considerar que tercer curso del grado de Ingeniería Multimedia se pueda dar por implantado. Persisten dificultades que deberían ser atacadas, proponer soluciones y hacer un seguimiento de las consecuencias que dichas propuestas pudieran tener en el desarrollo del curso.

Es por ello que en sucesivas ediciones de estas redes deberían atacarse esos problemas y seguir en el empeño de mejorar la calidad de la docencia en esta titulación.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [AUDIT, 2011] Programa AUDIT. ANECA. <http://www.aneca.es/Programas/AUDIT>.
- [AVAP, 2011] Protocolo de Seguimiento de Titulaciones Universitarias Oficiales. Agencia Valenciana d'Avaluació i Prospectiva. <http://www.avap.es/es/calidad/369/seguimientos-de-titulos>.
- [DOGV, 2011] Protocolo de seguimiento de los títulos oficiales de la Comunitat Valenciana. Resolución del 15 de diciembre de 2010. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana.
- [EEES, 2001] Declaración conjunta de los ministros europeos de educación reunidos en Praga el 19 de mayo de 2001.
- [EEES, 2002] Consejo Europeo de Barcelona. Conclusiones de la Presidencia. Marzo, 2002. Disponible en: [http://www.mec.es/universidades/ees/files/Consejo_Barcelona %20.pdf](http://www.mec.es/universidades/ees/files/Consejo_Barcelona%20.pdf).
- [EEES, 2003] Declaración conjunta de los ministros europeos de educación reunidos en Berlín el 19 de septiembre de 2003.
- [EPS-SGIC, 2011] Política de Calidad de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alicante. <http://www.eps.ua.es/index.phtml?pSub=8208&pOpen=3290>.
- [UA-SGIC, 2011] Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Universidad de Alicante. <http://web.ua.es/es/vr-peq/actuaciones-y-programas.html>.