Análisis de la viabilidad de un Programa Conjunto en Matemáticas e Ingeniería Informática por la Universidad de Zaragoza

Zaragoza, 12/07/2018

En este análisis han participado los coordinadores de ambas titulaciones en la Facultad de Ciencias y en la EINA, Concepción Martínez y Javier Resano, la profesora secretaria de la EINA, Esmeralda Mainar y el Vicedecano de Ordenación Académica de la Facultad de Ciencias, Eduardo Martínez.

Objetivo

Este informe pretende analizar la viabilidad de una propuesta de programa conjunto entre los grados en Ingeniería Informática y Matemáticas. En el informe se va a analizar el número de créditos aproximado que tendrían que cursar los estudiantes, su distribución por cursos y titulaciones, la compatibilidad de horarios, cuántos estudiantes de nuevo ingreso deberían admitirse, los efectos secundarios sobre los grados que participan y, por último, el valor que aportaría este doble grado así como su interés social.

Créditos a cursar

Las dos titulaciones están formadas por 240 créditos y, por tanto, un estudiante interesado en cursar ambas titulaciones tendría que matricularse en un total de 480 créditos. Sin embargo, tomando como base las tablas de reconocimientos que ya se están usando para los alumnos que cambian de estudios entre estos dos grados, se comprueba que existen varias asignaturas que pueden reconocerse entre las dos titulaciones: hasta 57 créditos correspondientes a asignaturas de formación básica en Física, Matemáticas e Informática. Por otra parte, según el estudio preliminar que hemos realizado**,** los 16 créditos optativos del grado en Ing. Informática, así como 24 de los 32 créditos optativos del grado en Matemáticas también podrían reconocerse por asignaturas básicas cursadas en la otra titulación.

Con estos reconocimientos **la carga final podría reducirse a 385 créditos**. Al igual que en otros dobles grados similares a nuestra propuesta, sería posible realizar el doble grado en **cinco cursos académicos** (véase Anexo I donde se ha incluido el cronograma, por semestres, de las asignaturas a cursar).

Algunos datos a destacar son los siguientes:

- **La carga de trabajo del estudiante es elevada**. En lugar de 60 créditos anuales, éste debería cursar una **media de 77 créditos anuales**. Por tanto los estudiantes que cursen esta doble titulación deben estar preparados para una carga de trabajo muy alta y mantenida durante, al menos, cinco cursos académicos.
- La distribución de los créditos entre las dos titulaciones es muy **equilibrada**: **193 créditos se cursarían en la Facultad de Ciencias y 192 créditos en la EINA**.
- En cada curso académico, la distribución de los créditos entre los dos semestres también se repartiría equilibradamente.

Compatibilidad de horarios

Un requisito clave para que esta propuesta sea viable es que los horarios de las asignaturas que se imparten en los dos centros sean compatibles. Las comunicaciones entre los dos centros son excelentes, con tranvía, aparcamientos disponibles y carril bici. Pero aun así el tiempo de desplazamiento es elevado y, por lo tanto, debe optimizarse. Para conseguirlo se propone lo siguiente:

- Las asignaturas que se cursan en la Facultad de Ciencias se impartirán por la mañana (como se está haciendo actualmente).
- Las asignaturas que se cursan en la EINA durante los tres primeros cursos se impartirán por la tarde (actualmente, el Grado en Ingeniería Informática tiene un grupo de tarde en estos tres cursos).
- En los primeros cuatro cursos académicos los estudiantes cursarán más créditos de Matemáticas que de Ingeniería Informática de forma que, al finalizar el cuarto curso, el alumno habría podido superar todas las asignaturas del grado en Matemáticas.
- En el quinto año los estudiantes cursarán en la EINA las asignaturas restantes del grado en Ingeniería Informática.
- Se tratará de organizar el horario de clases en la EINA de tal forma que el alumno del programa conjunto tenga las clases de la tarde de forma ininterrumpida y, consecuentemente, se pueda reducir el número de desplazamientos necesarios.

Con esta propuesta se garantiza que aquellos estudiantes que en cada curso académico superen todas las asignaturas propuestas en éste no tendrán conflictos de horario. Resumiendo, los estudiantes de los cuatro primeros cursos tendrán las clases por la mañana en la Facultad de Ciencias y algunas tardes en la EINA. Y en el quinto curso tendrán clases por la

mañana y algunas tardes en la EINA. Debe destacarse que implementar esta propuesta no requiere grandes cambios en la estructura horaria actual de ambas titulaciones.

Admisión de alumnos

Dada la exigencia de la doble titulación y su alta carga de trabajo parece razonable implementarla con un cupo reducido de alumnos de nuevo ingreso, máxime considerando la mencionada carga de trabajo y que la compatibilidad de horarios solo se garantiza si se superan progresivamente los cursos de los que consta el programa . Tomando como referencia el programa conjunto de Física y Matemáticas, que ya se imparte en la Facultad de Ciencias, consideramos que un número razonable para comenzar serían **diez alumnos**.

Efectos secundarios sobre los grados que participan

El doble grado debe tener un efecto positivo sobre las dos titulaciones, al crear un clima de colaboración entre los dos centros implicados que permita en el futuro realizar acciones conjuntas y enriquezca a ambas.

También podría haber efectos negativos. Debido a los reconocimientos ya señalados, los alumnos del doble grado cursarían, en cada una de las dos titulaciones, menos créditos que los alumnos matriculados en solo una de las dos titulaciones. Esto podría suponer un problema para las asignaturas optativas dado que, si se redujera la matrícula en éstas, podría reducirse su oferta y lo cual repercutiría en la calidad de la titulación. Esto es especialmente preocupante en el caso del grado en Matemáticas ya que de los 60 alumnos de nuevo ingreso (según actual memoria en fase de revisión), 20 podrían cursar un doble grado (10 el doble grado con Física y otros 10 el doble grado con Ingeniería Informática) y cursar muy pocas optativas en el Grado en Matemáticas. Otro efecto negativo es que cada estudiante del programa conjunto de Matemáticas e Ingeniería Informática consume una plaza en cada uno de los dos grados, es decir el mismo alumno consume dos plazas de nuevo ingreso. Los dos grados tienen actualmente mucha demanda y la aparición de estudiantes de doble grado reduciría el número total de plazas disponibles para el resto de alumnos interesados. Estos efectos negativos pueden solucionarse con un aumento del número de alumnos de nuevo ingreso en estas titulaciones. Dicho aumento ya ha sido solicitado en el caso del grado en Ingeniería Informática y está pendiente de aprobación. En cuanto al grado en Matemáticas, por ahora solo se ha solicitado un aumento de 10 alumnos que corresponderían a los que cursan el doble grado Física-Matemáticas (pendiente de aprobación), y que en todo caso se incorporan progresivamente al grado en Matemáticas a partir de segundo curso. La Comisión de Garantía del Grado de Matemáticas ya ha manifestado, a la vista de la demanda de esta

titulación, la necesidad de revisión de la oferta para considerar el aumento de estos nuevos 10 alumnos así como la demanda exclusiva de la titulación de Matemáticas.

Valor añadido e interés social

El objetivo de este doble grado sería formar a estudiantes simultáneamente en las capacidades de análisis y abstracción, correspondientes al grado de Matemáticas así como en la capacidad para desarrollar y dirigir proyectos informáticos, que se adquiere en el grado de Ingeniería Informática. Este perfil podría encajar dentro del término de "científico de datos", que está en auge actualmente y tiene gran demanda por parte de la empresa. También es un perfil muy interesante para el ámbito de la investigación.

Desde el punto de vista social es interesante comentar que este doble grado ya se ha implementado en otras universidades como la UCM, la UPC, la UAM, la UVa, la Universidad de Murcia, la de Granada…, y el interés por parte de los estudiantes ha sido altísimo con notas de corte entre el 11,5 y el 13 en el último curso académico.

Conclusiones

Consideramos que un programa conjunto que permita obtener el doble grado en Ingeniería Informática y en Matemáticas es viable y aportaría un valor añadido a nuestra sociedad, a nuestra Universidad, a las empresas y al sector de la investigación. La implantación en otras universidades ha sido muy exitosa y es previsible que en nuestra universidad también lo fuera. En su posible implantación recomendaríamos empezar con un cupo pequeño de estudiantes y aumentar el número de alumnos de nuevo ingreso en las dos titulaciones para compensar la bajada del número total de alumnos admitidos.

Anexo I: Programa Conjunto: Cronograma asignaturas Ingeniería Informática y Matemáticas

	S1		S2		
	27000 Álgebra lineal	6	27000 Álgebra lineal	7,5	
	27001 Análisis Matemático I	6	27001 Análisis Matemático I	7,5	
	27004 Números y conjuntos	6	27005 Grafos y combinatoria	6	
1º	30200 Introducción a los computadores	6	30205 Arquitectura y organización de computadores I	6	
	30204 Programación I	6	30209 Programación II	6	
	30201 Fundamentos de ADE	6	30206 Física electrónica	6	
	CRÉDITOS TOTAL S1	**36**	**CRÉDITOS TOTAL S2**	**39**	**75**

	S3		S4		
	27006 Análisis Matemático II	7,5	27006 Análisis Matemático II	7,5	
	27007 Análisis Numérico I	4,5	27007 Análisis Numérico I	4,5	
	27009 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	6	27009 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	9	
2º	27010 Geometría Lineal	6	20012 Introducción a la probabilidad y estadística	6	
	30210 Sistemas operativos	6	27011 Estructuras algebraicas	6	
	30212 Programación de sistemas concurrentes	6	30218 Tecnologías de programación	6	
	30213 Estructuras de datos y algoritmos	6			
	CRÉDITOS TOTAL S3	**42**	**CRÉDITOS TOTAL S4**	**33**	**75**

	S5		S6		
	27008 Topología General	4,5	27008 Topología General	4,5	
	27014 Variable compleja	4,5	27004 Variable compleja	4,5	
	27018 Investigación Operativa	6	27020 Ecuaciones en derivadas parciales	6	
3º	27015 Análisis Numérico II	4,5	27015 Análisis Numérico II	4,5	
	27013 Geometría de curvas y superficies	5,5	27103 Geometría de curvas y superficies	5	
	30211 Redes de computadores	6	30215 Arquitectura y organización de computadores II	6	
	30214 Teoria de la computación	6	30219 Bases de datos I	6	
	30222 Ingeniería del software	6			
	CRÉDITOS TOTAL S5	**43**	**CRÉDITOS TOTAL S6**	**36,5**	**79,5**

	S7		S8		
	27021 Integral de Lebesgue	6	27019 Estadística Matemática	7,5	
	27022 Modelización Matemática	6	27023 Trabajo fin de grado	10	
	27016 Cálculo de probabilidades	6	Optativa	6	
4º	27017 Teoría de Galois	6	30216 Administración de sistemas	6	
	30221 Sistemas distribuidos	6	30217 Interacción persona ordenador	6	
	30224 Sistemas de información	6	Especialidad 1	6	
	CRÉDITOS TOTAL S7	**36**	**CRÉDITOS TOTAL S8**	**41,5**	**77,5**

	S9		S10		
	30220 Proyecto Hardware	6	30226 Proyecto Software	6	
	30223 Inteligencia artificial	6	Especialidad 2	6	
	30227 Seguridad informática	6	Especialidad 3	6	
5º	Especialidad 4	6	Especialidad 7	6	
	Especialidad 5	6	Especialidad 8	6	
	Especialidad 6	6	TFG	12	
	CRÉDITOS TOTAL S9	**36**	**CRÉDITOS TOTAL S10**	**42**	78
			Créditos total doble grado		**385**