

## MEMORIA FINAL

### Compromisos y Resultados

### Proyectos de Innovación y Mejora Docente

### 2016/2017

Título del proyecto
Las Matemáticas en las otras asignaturas de los Grados de Ingeniería. Transversalidad

Responsable		
Apellidos	Nombre	NIF
<b>CAMACHO MORENO</b>	<b>JOSÉ CARLOS</b>	<b>32027590K</b>

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	<i>Realizar un itinerario con las necesidades matemáticas de las distintas asignaturas.</i>		
Indicador de seguimiento o evidencias:	<i>Entrevistas personales con los profesores encargados de otras asignaturas</i>		
Objetivo final del indicador:	<i>Optimizar los temarios de las distintas asignaturas de Matemáticas.</i>		
Fecha prevista para la medida del indicador:	Junio 2017	Fecha de medida del indicador:	Junio 2017
Actividades previstas:	<i>Entrevistas con los profesores encargados del resto de asignaturas de las titulaciones de Grado de Ingeniería de la EPSA. Reuniones de los profesores encargados de las asignaturas de matemáticas con el resto de profesores que imparten teoría, prácticas de problemas y prácticas de ordenador. Reuniones entre los distintos profesores que participan en este proyecto para la modificación, si procede, de los temarios</i>		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<i>En un principio se envió un cuestionario a través de un TAVIRA, a todos los profesores de la EPSA donde se indicaba el temario que se impartía en cada una de las asignaturas de matemáticas de manera detallada y solicitando en la respuesta que indicaran cuáles de esas cuestiones utilizaban en su asignatura, pudiendo hacer comentarios sobre el nivel necesario, e incluso si echaban en falta algún conocimiento matemático necesario para ellos que no estaba incluido. Este TAVIRA se solicitó a través de la dirección del Centro. Era un primer paso para preparar las entrevistas personales con el profesorado del resto de asignaturas. Decir que se obtuvieron pocas respuestas es decir poco, sólo se recibieron dos respuestas. Por tanto, se procedió directamente a entrevistas personales, realizadas por el alumno becario y en otros casos por profesores participantes en este proyecto. A la hora de organizar la información recibido hemos tenido en cuenta el plan de Estudios y priorizar aquellas asignaturas que se imparten en los tres primeros cuatrimestres, que es dónde son impartidas las asignaturas de Matemáticas.</i>		

	<p><i>Caben destacar algunos aspectos importantes:</i></p> <p><i>Durante el primer cuatrimestre la única asignatura, tanto de los planes de Civiles como de Industriales, que podría necesitar conocimientos matemáticos todavía no impartidos sería Física I, y lo mismo ocurre en el segundo cuatrimestre con Física II.</i></p> <p><i>Es por tanto importante tener una coordinación con el profesorado de Física durante el curso, aunque ya se ha obtenido unas consideraciones importantes:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Mayor necesidad de conceptos que de cálculos operativos.</i></li> <li>- <i>Importancia de la representación gráfica de la suma de vectores.</i></li> <li>- <i>Necesidades de la asignatura que no se están en nuestro temario, cómo el cálculo con complejos y los tensores.</i></li> </ul> <p><i>Hemos hablado también de la posibilidad de pasar Cálculo del primer cuatrimestre al segundo, el alumno de nuevo ingreso que recibe esta escuela proviene mayoritariamente de la convocatoria de septiembre, y cuando se incorpora a las clases ya han pasado cómo mínimo dos semanas. Si bien, nuestra idea es que lo ideal fuesen asignaturas anuales, esto no es posible en los actuales planes de estudio, y por tanto esa propuesta del cambio de cuatrimestre de una de las asignaturas que más trabajo personal requiere del alumno.</i></p> <p><i>Respecto al resto de asignaturas resumir que se aprecian en algunas de ellas las mismas necesidades sobre complejos (sobre todo en Electricidad y Electrónica), de tensores (sobre todo en asignaturas del grado de Civiles), así como de resolución numérica de ecuaciones no lineales, la cual hemos incluido en las clases prácticas..</i></p> <p><i>Otra cuestión importante es la buena acogida que ha tenido por el resto del profesorado el cambio de programa utilizado en las prácticas de ordenador en nuestras asignaturas. La inclusión de Octave y de los métodos numéricos resuelve parte de las solicitudes del profesorado, como las que surge cuando se trabajan con matrices de gran tamaño, o con datos que resultan de mediciones y resolución de ecuaciones no lineales, difíciles de tratar con cálculo simbólico.</i></p>
--	---

<b>Objetivo nº 2</b>	<i>Conseguir un refuerzo efectivo en las asignaturas de Álgebra y Geometría y Cálculo.</i>		
Indicador de seguimiento o evidencias:	<i>Pruebas de nivel inicial y pruebas parciales.</i>		
Objetivo final del indicador:	<i>Paliar las deficiencias que traen los alumnos de enseñanzas medias.</i>		
Fecha prevista para la medida del indicador:	Febrero 2017	Fecha de medida del indicador:	Febrero 2017
Actividades previstas:	<i>Clases de refuerzo encuadradas en el mismo horario e impartidas, si es posible, por los profesores de la asignatura. Pruebas parciales. Experiencias pasadas con cursos 0, o con clases de refuerzo fuera de su horario no han sido satisfactorias.</i>		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>Se han realizado pruebas de nivel inicial. Estas pruebas llevamos realizándolas durante bastantes cursos, y cabe resaltar la preocupación que nos causan los resultados. Ya no nos planteamos el nivel de conocimientos tan bajo que viene empeorando desde que se implantó el actual bachillerato, dónde los alumnos no conocen las fórmulas trigonométricas, ni las tablas de derivadas, etc... , sino la gran cantidad de errores garrafales de cálculo que cometen.</i></p> <p><i>Comparando el nivel que traen con los conocimientos que necesita un ingeniero según la información que recogemos de las otras asignaturas, vemos que hay pocas esperanzas de que los resultados mejoren.</i></p> <p><i>Serían necesarias al menos dos asignaturas más, separar Cálculo en Calculo I y Calculo II, y otra asignatura de métodos numéricos en un curso superior de los grados.</i></p>		

	<p><i>Respecto a las clases de refuerzo se ha conseguido, gracias a la colaboración del equipo directivo, que se incluyan en el horario semanal de los alumnos. Además, de esta forma la imparte el mismo profesor de la asignatura. La asistencia a estas clases ha mejorado notablemente. Cuando se han impartido en un curso 0 durante las primeras semanas ha sido un fracaso absoluto, sólo han asistido los alumnos que se han matriculado en junio, que en nuestra escuela son pocos, y nos encontramos en clase con una media docena de alumnos entre todas las titulaciones. Por otra parte, cuando se ha impartido de manera paralela al curso, pero fuera del horario de clases, la asistencia ha ido disminuyendo paulatinamente a lo largo del curso, y en cuanto empiezan a tener parciales dejan de asistir a estas clases no obligatorias. Por tanto, consideramos un logro importante el conseguido en este aspecto, al menos en asistencia.</i></p>
--	---

<b>Objetivo nº 3</b>	<i>Obtener una visión general del uso de las matemáticas en otras asignaturas y plantear problemas de clase orientados a motivar a alumno.</i>		
Indicador de seguimiento o evidencias:	<i>Entrevistas personales con los profesores encargados de otras asignaturas.</i>		
Objetivo final del indicador:	<i>Obtener una colección de problemas de aplicación en otras asignaturas que podamos plantear en nuestras clases.</i>		
Fecha prevista para la medida del indicador:	Junio 2017	Fecha de medida del indicador:	Junio 2017
Actividades previstas:	<p><i>Entrevistas con los profesores encargados del resto de asignaturas de las titulaciones de Grado de Ingeniería de la EPSA. Reuniones de los profesores encargados de las asignaturas de matemáticas con el resto de profesores que la imparten.</i></p> <p><i>Contactos con el profesor Emanuel Schiavi que se ha prestado a mostrarnos el modelo que siguen de transversalidad.</i></p>		
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p><i>De manera conjunta, en las entrevistas con los profesores encargados del resto de asignaturas de las titulaciones de Grado de Ingeniería de la EPSA, además de tratar sobre las cuestiones planteadas en el objetivo 1, se solicitaron tipos de problemas donde utilizan los conceptos matemáticos.</i></p> <p><i>La mayoría de los problemas que nos han planteado los hemos concentrado en la asignatura de Ampliación de Matemáticas, aunque también en Álgebra se han incorporado algunos. Casi todos ellos se darán en las clases prácticas. Citamos entre ellos, problemas de muelles, problemas de velocidad de reacciones químicas, problemas de contaminación, cálculo de autovalores de matrices grandes, etc...</i></p> <p><i>De lo aportado por el profesor Schiavi hemos visto la necesidad e importancia de este trabajo, pero lo que realizan en su universidad Rey Juan Carlos es difícil de aplicar aquí, sobre todo por la diferencia en el número de alumnos. El proceso que iniciaron allí en este sentido está bastante avanzado y llegan incluso a variar los horarios semanales intensificando las matemáticas que necesita otra asignatura, para luego en las siguientes semanas se impartan las asignaturas que necesitan esos conocimientos.</i></p>		

2. Adjunte las tasas de éxito<sup>1</sup> y de rendimiento<sup>2</sup> de las asignaturas implicadas y realice una valoración crítica sobre la influencia del proyecto ejecutado en la evolución de estos indicadores.

Asignatura <sup>3</sup>	Tasa de Éxito		Tasa de Rendimiento	
	Curso 2015/16	Curso 2016/17	Curso 2015/16	Curso 2016/17
Cálculo Civiles	25.6%	14.3%	15.3%	4.6%
Cálculo Indust.	20.9%	21.2%	9.5%	10.8%
Álgebra Civiles	55.2%	5.9%	42.1%	3.7%
Álgebra Industr.	47.7%	24.7%	38.3%	19.1%
Ampliación Civ	27.3%	30%	13.2%	15%
Ampliación Indus.	51%	59.2%	32%	36.8%

**Informe crítico sobre la evolución de las tasas de éxito y rendimiento**

*En principio, enunciar que se dan los datos de los dos últimos cursos, donde el proyecto presentado no afecta a los resultados.*

*Además, los datos están tomados del Sistema de Información a fecha de Agosto, donde se han comprobado que están incluidos los datos de todas las convocatorias del curso 15/16 y sólo la convocatoria de Febrero del curso 16/17.*

*Hacer constar que, a pesar de ello, los datos de Ampliación de Matemáticas han mejorado, esto es debido a dos cambios importantes en la evaluación:*

*1.- Cambio del programa de prácticas de ordenador y del sistema de evaluación, que ha pasado de dos trabajos individuales a lo largo del curso a un trabajo en cada una de las prácticas, realizado en la última media hora de la misma.*

*2.- Cambio en el sistema de Evaluación de los parciales, se han reducido de 4 a 3 parciales, y el último de ellos, que se hacía junto con el final, ha pasado a hacerse en los últimos días de clase. Esto ha supuesto un cambio drástico, ya que de ser la parte de la asignatura afectada la que menos notas sacaban los alumnos, y con muy pocos presentados, ha pasado a ser la parte de la asignatura donde los alumnos han obtenido mejores calificaciones.*

3. Incluya en la siguiente tabla el número de alumnos matriculados y el de respuestas recibidas en cada opción y realice una valoración crítica sobre la influencia que el proyecto ha ejercido en la opinión de los alumnos.

Opinión de los alumnos al inicio del proyecto				
Número de alumnos matriculados: 250 (algunos en varias asignaturas)				
Valoración del grado de dificultad que cree que va a tener en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente				
NINGUNA DIFICULTAD	POCA DIFICULTAD	DIFICULTAD MEDIA	BASTANTE DIFICULTAD	MUCHA DIFICUTAD
11	12	62	70	29

<sup>1</sup> Tasa de éxito = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes presentados.

<sup>2</sup> Tasa de rendimiento = Número de estudiantes aprobados / Número de estudiantes matriculados.

<sup>3</sup> Incluya tantas filas como asignaturas se contemplen en el proyecto.

<b>Opinión de los alumnos en la etapa final del proyecto</b>				
<i>Valoración del grado de dificultad que ha tenido en la comprensión de los contenidos y/o en la adquisición de competencias asociadas a la asignatura en la que se enmarca el proyecto de innovación docente</i>				
NINGUNA DIFICULTAD 8	POCA DIFICULTAD 14	DIFICULTAD MEDIA 71	BASTANTE DIFICULTAD 61	MUCHA DIFICULTAD 30
<i>Los elementos de innovación y mejora docente aplicados en esta asignatura han favorecido mi comprensión de los contenidos y/o la adquisición de competencias asociadas a la asignatura</i>				
NADA DE ACUERDO 9	POCO DE ACUERDO 12	NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO 82	MUY DE ACUERDO 56	COMPLETAMENTE DE ACUERDO 28
<b>En el caso de la participación de un profesor invitado</b>				
<i>La participación del profesor invitado ha supuesto un gran beneficio en mi formación</i>				
NADA DE ACUERDO	POCO DE ACUERDO	NI EN ACUERDO NI EN DESACUERDO	MUY DE ACUERDO	COMPLETAMENTE DE ACUERDO
<b>Valoración crítica sobre la influencia que ha ejercido el proyecto en la opinión de los alumnos</b>				
El alumnado ha visto positivo el proyecto, y parece interesante la aceptación que ha tenido en ellos. No obstante tenían dificultad en ver en qué les podría afectar. Evidentemente a estos alumnos del presente curso no les iba a influir en su docencia.				

4. Marque una X bajo las casillas que correspondan en la siguiente tabla. Describa las medidas a las que se comprometió en la solicitud y las que ha llevado a cabo.

Compromiso de compartición / difusión de resultados en el entorno universitario UCA adquirido en la solicitud del proyecto				
1. Sin compromisos	2. Compromiso de impartición de una charla o taller para profesores X	3. Adicionalmente fecha y centro donde se impartirá	4. Adicionalmente programa de la presentación	5. Adicionalmente compromiso de retransmisión o grabación para acceso en abierto
Descripción de las medidas comprometidas en la solicitud				
<p><i>Dar conocimiento al resto de profesores de la EPSA de los temarios resultantes. Nuevamente, sería preferible con entrevistas personales, estudiar si lo requerido en la asignatura en cuestión se ha podido ver previamente en alguna asignatura de matemáticas. Si esto no es posible se planteará al coordinador del grado para que sea tenido en cuenta en alguna posible modificación del Plan de Estudios. Es importante que cada profesor sepa en qué momento se ha visto los conceptos matemáticos que necesita, y el tratamiento que ha tenido, y no estaría de más que lo hiciese ver en clase para que los mismos alumnos sean conscientes de la relación y coordinación entre asignaturas. En definitiva, lo ideal para esta labor son las entrevistas personales.</i></p>				

### Descripción de las medidas que se han llevado a cabo

*Se ha informado al profesorado a través de un TAVIRA al inicio del proyecto, junto con la solicitud de información. Además se ha vuelto a explicar las medidas que se han ido tomando en las entrevistas personales que se han llevado a cabo con ellos, en algunos casos las medidas han sido tomadas conjuntamente, pues el profesor implicado ha aportado material interesante.*

*Se ha solicitado la incorporación del coordinador de este proyecto en las comisiones de Calidad de la Escuela y se le ha permitido asistir.*

*Tanto en las entrevistas personales como en la participación en la comisión de Calidad, la finalidad del proyecto ha sido vista como muy interesante para la Escuela y como logro principal, la propia comisión ha decidido extender este proyecto a un estudio de la transversalidad en todas las asignaturas de la Escuela, y se ha solicitado para tal un proyecto de innovación docente para el curso 17/18 al que nos hemos unido.*