



## Competencia transversal “Aprendizaje Permanente”: experiencia en la asignatura Transductores e Instrumentación Acústica

Jesús Alba Fernández<sup>a</sup> y Romina del Rey Tormos<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, Escuela Politécnica Superior de Gandia, Departamento de Física Aplicada, C/Paraninfo nº1 – 46715 Grao de Gandia. [jesalba@fis.upv.es](mailto:jesalba@fis.upv.es), [roderey@doctor.upv.es](mailto:roderey@doctor.upv.es)

---

### Abstract

*Lifelong learning is one of the transversal competences that the Polytechnic University of València aims to prove. The “Acoustic Transducers and Instrumentation” subject of Engineering Degree in Telecommunications Systems, Sound and Image degree is a checkpoint of that competence. During the 2015-2016 academic year some mechanisms have been put in place in order to work it in the subject and evaluate it. In this work the experience of this year is summarized, and strengths and weakness of the initial proposal are evaluated, thinking of further improvements.*

**Keywords:** transversal competence, lifelong learning, rubrics, assessment, results.

---

### Resumen

*El aprendizaje permanente es una de las competencias transversales que la Universitat Politècnica de València pretende acreditar. La asignatura “Transductores e Instrumentación Acústica” de la titulación del Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen es punto de control de dicha competencia. En el curso 2015-2016 se han puesto en marcha mecanismos para trabajarla en la asignatura y para poder evaluarla. En este trabajo se resume la experiencia de este curso, y se valoran fortalezas y debilidades de la propuesta inicial, pensando en posibles mejoras para el próximo curso.*

**Palabras clave:** competencia transversal, aprendizaje permanente, rúbricas, evaluación, resultados.



## 1. Introducción

Competencia transversal puede definirse como aquella habilidad relacionada con el desarrollo personal, que no depende de un ámbito temático o disciplinario específico sino que aparecen en todos los dominios de la actuación profesional y académica (González y Wagenaar, 2003). La acreditación de una competencia transversal pasa por certificar los niveles que adquieren los alumnos. Obviamente los alumnos deben usarlas y eso conlleva definir estrategias para que se trabajen en diferentes asignaturas durante la carrera. Se configura como un resultado de aprendizaje, por lo que es necesario tener testimonio escrito de lo que se espera que el estudiante sea capaz de hacer en la asignatura donde se trabaje.

La acreditación se puede realizar a 3 niveles de dominio, en función de su grado de complejidad. En cada asignatura pueden proponerse diferentes actividades formativas para desarrollar la competencia (actividades grupales, exposición oral, proyectos, etc.) y deben plantearse distintos procedimientos de evaluación acordes con la competencia (prácticas, proyectos, cuestionarios, etc.). Una fórmula común para acreditarlo es el uso de rúbricas que permiten generar evidencias en base a varios indicadores. En ella el profesor o conjunto de profesores decide los criterios en los que va a centrar su atención para evaluar la competencia elegida.

La competencia transversal “Aprendizaje Permanente” es una de las 13 competencias transversales que la Universitat Politècnica de València pretende acreditar (UPV, 2016). Esta competencia se define como “Utilizar el aprendizaje de manera estratégica, autónoma y flexible, a lo largo de toda la vida, en función del objetivo perseguido”. Un punto fundamental de esta competencia es el no conformarse con reproducir de manera rutinaria soluciones ya conocidas, sino buscar generar nuevas soluciones o soluciones adaptadas a nuevas situaciones (UPV, 2016). Es una competencia transversal compleja de implementar con menor tradición en evaluarse, en comparación con otras como “trabajo en equipo y liderazgo”. También es conveniente revisar referencias sobre la enseñanza basada en competencias (De Miguel, 2006)(Villa y Poblete, 2007).

En este trabajo se resume la experiencia de la evaluación de esta competencia transversal en la asignatura “Transductores e Instrumentación Acústica” durante el curso 2015-2016. Esta asignatura es punto de control de dicha competencia y durante el primer semestre se han puesto en marcha diferentes iniciativas para su evaluación, puesto que al ser punto de control hay que plantear actividades para trabajarla junto con en el desarrollo de los contenidos, y recoger evidencias de los logros alcanzados.

## 2. Objetivos

En este trabajo se plantea como objetivo evaluar el primer año de la puesta en marcha de la competencia transversal “Aprendizaje Permanente” en la asignatura “Transductores e Instrumentación Acústica” (TIA) de tercer curso (quinto semestre) de la titulación de Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación Sonido e Imagen (GISTSI), que se ubica en

la Escuela Politécnica Superior de Gandia (EPSG). Esta asignatura es punto de control de dicha competencia transversal.

En la guía docente de la asignatura se plantean proyectos técnicos como actividad desarrollada relacionada con la adquisición de la competencia. Esto es acorde con la filosofía de un grado en ingeniería (Aparicio et al, 2005)(Case y Light 2011). Varias referencias recomiendan este tipo de técnica en estas carreras, para adaptar progresivamente al alumno al mundo laboral . Trabajos en esta línea ya se han presentado en congresos anteriores (Alba et al, 2015a)(Alba et al, 2015b).Se diseñan proyectos técnicos de la asignatura por grupos, donde el alumnado debe ayudar a establecer los objetivos y preparar un plan. El plan se supervisa por los profesores, por los alumnos de otros grupos y se autoevalúa por los compañeros de grupo. Originalmente cada proyecto sigue la esencia del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL) (Calvo et al 2010), pero el grupo puede elegir libremente su proyecto que puede ser diferente de otro grupo. Como criterios de evaluación se plantean tres fases diferentes en la evaluación. En la primera fase se define junto con el grupo un proyecto técnico de la asignatura. Debe tenerse un esbozo y una idea clara de plan. En una segunda fase los alumnos de otros grupos revisan el proyecto de sus compañeros, y rellenan una rúbrica, junto con los profesores. En la tercera fase, los alumnos se autoevalúan con una rúbrica e indican fortalezas y debilidades de su plan y su proyecto.

### 3. Desarrollo de la innovación

La asignatura “Transductores e Instrumentación Acústica” se ubica en tercer curso del GISTSI con 4,5 créditos ECTS distribuidos en 2,5 créditos para teoría de aula, 1 crédito en práctica de aula y 1 crédito de práctica de laboratorio. Para el curso 2015-2016 sólo posee un grupo para teoría de aula y práctica de aula, y dos grupos para práctica de laboratorio. Es una asignatura optativa de la materia “Sonido e Imagen”. Aunque se ubica en tercero, algunos alumnos la cursan en cuarto.

En la primera hora de presentación de la asignatura se explica a los alumnos la planificación a seguir durante el semestre. En el curso 2015-2016 la planificación seguida se muestra en la tabla 1. En la tabla 1 puede verse de un vistazo la carga semanal del alumno y los diferentes actos evaluativos definitivos. En la tabla 2 se muestra un resumen de los porcentajes de evaluación.

Personalizando en cada alumno. Un alumno realiza:

- 5 pruebas escritas: son en esencia problemas clásicos pero que pueden tener diferentes formas de resolución o diferentes soluciones. El alumno las realiza de forma individual con todo lo que quiera delante.
- 5 memorias de prácticas con formato de informe. Se realizan de forma grupal y cuentan el 80% de la nota de evaluación de prácticas. El grupo entrega la practica en la fecha límite, el profesor la corrige en una semana, y da la opción de segunda presentación subiendo la nota hasta 2 puntos respecto a la inicial.
- 5 preguntas del minuto. El día de entrega del informe de cada práctica se le da a cada alumno de forma individual y aleatoria una pregunta corta que debe contestar

en 5 minutos máximo, sobre algo referente a la memoria entregada, que es evidente, pero requiere haber hecho la práctica. No puede utilizar ningún material. Estas preguntas evalúan el 20% restante de prácticas.

- Proyecto grupal de la asignatura. Se gestiona un proyecto base con según esencia de un PBL. Pueden elegir de un listado de propuestas o proponer un tema propio. Deben entregar una memoria completa del trabajo y realizar una presentación oral en grupo. Los proyectos pueden ser desde construir cajas de altavoces desde el principio, mejorar diseños ya fabricados, construir, probar y mejorar altavoces, etc.
- Rúbrica coevaluación. Realizan una rúbrica individual el día de la presentación oral de cada grupo (excepto el suyo – tabla 3). Esto también lo realiza el profesor (tabla 4). Esta rúbrica da el 5% de la nota global. En la presentación oral no tiene porqué haberse finalizado el trabajo.
- Rúbricas de autoevaluación. A la entrega del trabajo también entregan una rúbrica de evaluación de su grupo de forma global (cada miembro del grupo evalúa a todo el grupo a la vez –tabla 5), una rúbrica de autoevaluación (el alumno se evalúa, se autocalifica a sí mismo –tabla 6) y una rúbrica de evaluación de cada compañero al resto (tabla 7). La idea original es que el 5% de la nota global se obtiene de estas rúbricas.

Puede verse que hay una carga de trabajo bastante importante, tanto para el alumno como para los profesores. No hay examen final.

**Tabla 1. Planificación TIA 2015-2016**

Fecha	Horario	Recinto	Contenido	Evaluacion	Grupo
07/09/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	PRESENTACION. TEMA 1		TODOS
09/09/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 1		TODOS
14/09/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 1		TODOS
16/09/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 1		TODOS
21/09/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 1		TODOS
23/09/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 1	Prueba escrita 1	TODOS
28/09/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 2		TODOS
30/09/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 2		TODOS
05/10/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 2		TODOS
07/10/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 2	Prueba escrita 2	TODOS
13/10/2015	Dimarts 12:15 14:15	B009	PRACTICA 1		PL3
14/10/2015	Dimecres 12:15 14:15	B009	PRACTICA 1		PL2
19/10/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 2		TODOS
21/10/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 2	Prueba escrita 3	TODOS
26/10/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 3		TODOS
27/10/2015	Dimarts 12:15 14:15	B009*	PRACTICA 2	Entrega Práctica 1. Prueba Minuto 1.	PL3
28/10/2015	Dimecres 12:15 14:15	B009*	PRACTICA 2	Entrega Práctica 1. Prueba Minuto 1.	PL2
02/11/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 3		TODOS

04/11/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 3	Prueba escrita 4	TODOS
09/11/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 4		TODOS
10/11/2015	Dimarts 12:15 14:15	B009	PRACTICA 3	Entrega Práctica 2. Prueba Minuto 1.	PL3
11/11/2015	Dimecres 12:15 14:15	B009	PRACTICA 3	Entrega Práctica 2. Prueba Minuto 1.	PL2
16/11/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 4		TODOS
18/11/2015	Dimecres 12:15 14:15	AULA 18	TEMA 4	Prueba escrita 5	TODOS
23/11/2015	Dilluns 10:45 11:45	AULA 9	TEMA 5		TODOS
24/11/2015	Dimarts 12:15 14:15	B009	PRACTICA 4	Entrega Práctica 3. Prueba Minuto 1.	PL3
25/11/2015	Dimecres 12:15 14:15	B009	PRACTICA 4	Entrega Práctica 3. Prueba Minuto 1.	PL2
30/11/2015	Dilluns 10:45 11:45	B009	PROYECTO. TEMA 5		TODOS
02/12/2015	Dimecres 12:15 14:15	B009	PROYECTO. TEMA 5		TODOS
14/12/2015	Dilluns 10:45 11:45	B009	PROYECTO. TEMA 5		TODOS
15/12/2015	Dimarts 12:15 14:15	B009	PRACTICA 5	Entrega Práctica 4. Prueba Minuto 1.	PL3
16/12/2015	Dimecres 12:15 14:15	B009	PRACTICA 5	Entrega Práctica 4. Prueba Minuto 1.	PL2
21/12/2015	Dilluns 10:45 11:45	B009	PROYECTO. TEMA 5	Entrega Práctica 5. Prueba Minuto 1. PROYECTO	TODOS

**Tabla 2. Resumen de la evaluación TIA 2015-2016**

Tipo	Descripción	Actos	Peso
<b>Pruebas escritas de respuestas abierta</b>	Prueba cronometrada, efectuada bajo control, en la que el alumno construye su respuesta. (Clásico problema).	5	30%
<b>Evaluación de prácticas</b>	Informe de cada práctica (informe redactado) y prueba del minuto.	5	25%
<b>Proyecto/PBL</b>	Los estudiantes por grupos desarrollan un producto nuevo y propio.	1	35%
<b>Coevaluación</b>	Coevaluación unos grupos a otros	1	5%
<b>Autoevaluación</b>	Autoevaluación del grupo y personal.	1	5%

En la tabla 3 se puede ver la rúbrica de coevaluación para alumnos. En la tabla 4, la rúbrica para profesores, que se usa en la evaluación del proyecto. En la tabla 5 la rúbrica de autoevaluación del grupo. En la tabla 6 la rúbrica de autovaloración individual y en la tabla 7 la rúbrica de valoración del resto de compañeros de un grupo. Aunque la UPV ya dispone de rúbricas para la competencia transversal de Evaluación Permanente, cuando se planificó la asignatura aun no estaban disponibles. Además es necesario adaptar los niveles de dominio a la asignatura.

Tabla 3. Rúbrica alumnos para presentación oral

Competencias	Nivel de desempeño			
	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Malo (1)
<b>1) Diseño y aplicación correcta de las tecnologías y principios ingenieriles asociados</b>				
<b>1.1) Es capaz de diseñar el equipo</b>	Supera las expectativas iniciales	Equipo diseñado correctamente	Pequeños errores en el diseño	Errores mayores en el diseño
<b>1.2) Aplicación de criterios ingenieriles</b>	Aplicación de los criterios superior a lo esperado	Buena capacidad en la aplicación de los criterios	Mínima capacidad	Incapacidad de aplicar los criterios
<b>2) Aplicación de restricciones económicas y de métodos de optimización para llegar a la mejor solución en un problema complejo</b>				
<b>2.1) Define los objetivos y las variables de decisión</b>	Nivel excepcional de desempeño	Nivel correcto en la definición de objetivos y variables de decisión	Definición pobre de los objetivos y las variables de decisión	Nivel deficiente en la definición de objetivos y variables de decisión
<b>3) Resolución de un problema complejo mediante su descomposición en actividades más sencillas que lo forman</b>				
<b>3.1) Reconoce problemas más sencillos integrados en el problema global</b>	Capacidad superior para reconocer los componentes del problema global	Buena capacidad para descomponer un problema en sus partes	Poca capacidad para descomponer los componentes del problema	Incapacidad para reconocer los componentes del problema
<b>4) Suficiencia en la comunicación oral y escrita de sus ideas y trabajos realizados</b>				
<b>4.1) Mecánica de la presentación</b>	Confiado y claridad en la exposición	Buena presentación	Algo nervioso, actitud ligeramente insegura	Muy nervioso e inseguro
<b>4.2) Respuestas</b>	Respuestas correctas y con matices	Respuestas correctas	Alguna respuesta es incorrecta	No responde o con evasivas
<b>4.3) Póster/transparencias/material de presentación</b>	Expone el objetivo, desarrollo y conclusiones finales con gran eficacia	Expone el objetivo, desarrollo y/o conclusiones finales	Expone sólo alguna parte del proyecto	Poco adecuado o no refleja realmente el proyecto

**Tabla 4. Rúbrica profesores trabajos**

<b>Criterios</b>	<b>EXCELENTE (100%)</b>	<b>BIEN (75%)</b>	<b>REGULAR (50%)</b>	<b>MAL (25%)</b>
<b>Presentación de la actividad</b>	Se ha explicado correctamente y con detalle los pasos a seguir de la actividad.	Se ha explicado la actividad a grandes rasgos.	Se ha explicado la actividad de manera escueta y omitiendo ciertas informaciones.	No se ha explicado la actividad con la suficiente claridad para su correcta realización
<b>Presentación oral</b>	Explicación clara y concisa de la tarea a llevar a cabo.	Explicación de la actividad correcta aunque sin entrar en detalles.	Explicación de la actividad con omisión información necesaria para llevar a cabo la misma.	Explicación superficial insuficiente de la actividad a realizar.
<b>Proceso de trabajo</b>	El alumno ha seguido correcta y ordenadamente los pasos fijados con anterioridad.	El alumno ha seguido los pasos propuestos aunque no de manera ordenada.	El alumno ha realizado parcialmente el proceso propuesto con anterioridad.	El alumno ha omitido la mayoría de los pasos propuestos en la actividad.
<b>Valoración general de los contenidos y objetivos adquiridos</b>	El alumno ha alcanzado todos los contenidos y objetivos propuestos.	El alumno ha alcanzado la mayoría de los contenidos y objetivos propuestos.	El alumno ha alcanzado los contenidos propuestos parcialmente.	El alumno apenas ha alcanzado los contenidos y objetivos propuestos.

**Tabla 5. RÚBRICA Autoevaluación 1. Cada miembro del grupo evalúa a todo el grupo pensando que funcionan como un equipo**

<b>Criterios</b>	<b>EXCELENTE (4)</b>	<b>BIEN (3)</b>	<b>REGULAR (2)</b>	<b>FLOJO (1)</b>	<b>(1-4)</b>
<b>Participación GRUPAL</b>	Todos hemos participado con entusiasmo	Al menos el 75% ha participado activamente	Al menos la mitad presentan ideas propias	Sólo una persona participa activamente	
<b>Responsabilidad COMPARTIDA</b>	Todos compartimos por igual la responsabilidad	La mayor parte de los miembros comparten la responsabilidad	La responsabilidad es compartida por la mitad de los miembros	La responsabilidad recae en una sola persona	
<b>Calidad de la INTERACCION</b>	Habilidades de liderazgo y saber escuchar; conciencia de	Se conducen animadas discusiones centradas en la	Alguna habilidad de interacción: se escucha con	Muy poca interacción: conversación muy breve,	

	los puntos de vista y opiniones de los demás	tarea	atención. Alguna evidencia de discusión o planteamiento de alternativas	algunos compañeros distraídos o desinteresados	
<b>ROLES dentro del grupo</b>	Cada miembro tiene un rol definido: desempeño efectivo de roles	Cada miembro tiene un rol asignado pero no está claramente definido o no es consistente	Hay roles asignados pero no se adhieren consistentemente a ellos	No hay ningún esfuerzo de asignar roles	

**Tabla 6. RUBRICA 2 Autoevaluación: cada miembro se autoevalúa –autocalifica la participación el proyecto (mi autoevaluación) Puntos: 0-nada, 1-poco, 2-suficiente, 3 - mucho**

CRITERIO	PUNTOS (0-3)	CRITERIO	PUNTOS (0-3)
a. Respeto turnos o tiempo		j. Soy paciente	
b. Intervengo en el contexto del trabajo cuando creo necesario		k. Mostré conocimientos previos	
c. Aporto sugerencias		l. Poseo habilidad para determinar alternativas de solución frente a problemas	
d. Apoyo otras sugerencias		m. Considero consecuencias al momento de decidir sobre cómo aporto al trabajo	
e. Apoyo otras opiniones		n. Identifico las oportunidades	
f. Aporté con temas al grupo		ñ. Tengo facilidad para tomar decisiones	
g. Opino razonadamente		o. Mi nivel de aportación es...	
h. Acepto ideas		p. Cumplí tareas	
i. Favorezco las actitudes integradoras		q. Mis tareas al interior del grupo fueron terminadas	



**Tabla 7. RÚBRICA 3 autoevaluación. Cada miembro del grupo evalúa al resto de sus compañeros. Hay una tabla para cada compañero**

<b>Criterios</b>	<b>EXCELENTE (4)</b>	<b>BIEN (3)</b>	<b>REGULAR (2)</b>	<b>FLOJO (1)</b>	<b>P(1-4)</b>
<b>Interactividad uno a uno</b>	Parafrasea para mostrar la comprensión. Aprende de los demás. Da retroalimentación positiva. Hace sugerencias.	Da retroalimentación positiva. Se muestra algo interesado.	Hace saber a sus compañeros que lee los mensajes	Sigue el proceso del grupo	
<b>Contribución</b>	Genera nuevas ideas con base en un análisis cuidadoso del proceso y de los recursos	Fundamenta las ideas del grupo usando múltiples fuentes	Muestra información relevante de fuentes de información válidas e identificadas	Envía datos o información	
<b>Responsabilidad</b>	Ayuda a organizar el trabajo y planea contactos. Ayuda a todos a cumplir con sus compromisos	Planea el trabajo con otros miembros. Comparte su plan individual.	Es confiable, entrega la información en los tiempos convenidos	Entrega la información pero fuera de los tiempos convenidos	
<b>Discusión para la construcción del conocimiento</b>	Muestra acuerdos y desacuerdos. Sirve de mediador para hacer que las ideas avancen	Construye ideas, resume, sintetiza	Anima a los demás, parafrasea ideas, mantiene la conversación enfocada en el problema, construye argumentos lógicos.	Hace saber a sus compañeros que está leyendo sus mensajes	

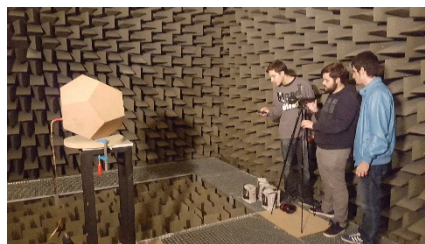
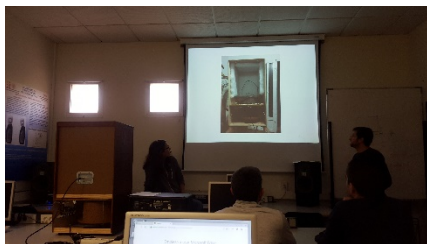
#### 4. Resultados

En el curso 2015-2016 hay matriculados 21 alumnos. Se ha partido del planing de la tabla 1 en la organización, algo que apenas ha cambiado en el semestre, salvo alguna excepción. Prácticamente hasta mediados de noviembre de 2015 todos los alumnos han seguido el ritmo planificado. En la primera semana de noviembre ya estaban los trabajos elegidos y los grupos distribuidos. Los grupos de prácticas no han sido los mismos que los grupos de trabajos.

La evolución por actos evaluativos ha sido la siguiente:

- 5 pruebas escritas. Se han realizado en las fechas previstas con los apuntes delante. Los alumnos las han resuelto sin dificultad.

- 5 memorias de prácticas con formato de informe. Las entregas de memorias de prácticas 4 y 5 han sufrido retrasos. La calidad de las memorias también han decrecido en la mitad de los grupos. La mitad de los grupos también han optado por subir sus notas de prácticas entregando versiones corregidas.
- 5 preguntas del minuto. En general las preguntas del minuto han ido bien. Cuando un alumno ha faltado a alguna sesión se ha visto reflejado en la pregunta. También ha servido para detectar anomalías y fallos en las explicaciones.
- Proyecto grupal de la asignatura. Los trabajos de este año son los siguientes: Construcción de un altavoz dinámico de bajo coste, construcción de un bass-reflex, construcción de un line-array, construcción de una unidad Leslie Tremolo, Medidas de las vibraciones del aire acondicionado. Se pueden ver algunas fotografías:



La fecha final de entrega de los trabajos se define para enero de 2016. La presentación del trabajo se realiza antes de Navidad. Esto obliga a los grupos a presentar lo que tienen preparado hasta la fecha. Este formato es una novedad para los alumnos y los llega a confundir un poco, pero al final sirve para saber realmente si están avanzando en su proyecto.

- Rúbrica coevaluación. El día de la presentación los alumnos realizan una rúbrica de todos los grupos menos el suyo (tabla 3). el día de la presentación oral de cada

grupo (excepto el suyo – tabla 3). La mayoría de los resultados se califican de “excelente” aunque se evidencia que algún grupo aún no ha avanzado nada en su proyecto. El profesor también realiza la rúbrica de la tabla 4 en parte.

- Rúbricas de autoevaluación. A la entrega del trabajo también entregan las rubricas de las tablas 5, 6 y 7. Los datos generales son casi siempre un 4 en la valoración del grupo y de sus compañeros. La autoevaluación entre 2 y 3 casi siempre, excepto algún caso de problema en un grupo.

Todos los alumnos han superado la asignatura. Respecto al año anterior se ha conseguido que ningún alumno se descuelgue.

## 5. Conclusiones

Se realiza una reflexión sobre fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

Las fortalezas de la metodología seguida son las siguientes:

- Realmente existe un seguimiento del alumno durante toda la asignatura con la combinación de varias técnicas
- La pregunta del minuto es una buena herramienta para detectar carencias en prácticas
- La presentación oral intermedia en base a 3-4 transparencias facilita el seguimiento de los trabajos y de los grupos.
- Los alumnos agradecen que no haya examen en la asignatura
- El dividir la nota final en pequeños actos evaluativos hace que el alumno pueda seguir mejor la asignatura, aunque en algún acto se descuelgue.
- La segunda revisión de memorias de prácticas facilita la comprensión y la asimilación de conceptos por parte de los alumnos. También ayuda a distinguir qué alumnos tienen mayor interés.

Las debilidades del sistema:

- La carga de trabajo de alumnos y profesores es mucho mayor que en otras asignaturas del mismo semestre. Se calcula que se ha triplicado el número de horas de faena en el último mes. Prácticamente todos los días quedas con los alumnos. Si tienes más asignaturas por semestre, esto se complica.
- El ritmo de los trabajos no es fluido. La presentación intermedia ayuda pero hace falta algún mecanismo más de control y menos interferencias de otras asignaturas.
- Las rúbricas de coevaluación son de difícil comprensión para el alumno. Deben revisarse.
- Las rúbricas de autoevaluación no han aportado mucha información. Sólo han seguido para detectar problemas entre compañeros de un grupo.

Las amenazas de este sistema son las siguientes:

- Las asignaturas que siguen una evaluación más clásica, con exámenes finales. Este curso varios alumnos han “desaparecido” porque han llegado a tener dos exámenes al día de otras asignaturas. Esto rompe el ritmo de los trabajos.

- No existe una apuesta real por este tipo de metodologías por parte de la universidad, aunque el mensaje sea el contrario. Un ejemplo claro: para el curso 2016-2017 donde se espera aumento de matrícula en la asignatura por el asentamiento de la titulación, se ha eliminado un grupo de prácticas. Por tanto, se prevén más de 30 alumnos en el laboratorio para realizar prácticas y trabajos con esta metodología, pero no se podrán dividir en dos grupos como en el curso 2015-2016.

Hay que tener en cuenta que se puede perder la oportunidad real de poder realizar un cambio en la manera de enfocar la educación en las asignaturas. Mientras sea más fácil y tengan menos trabajo las evaluaciones más clásicas, será difícil realizar cambios serios.

Respecto a cambios concretos para el próximo curso, lo prioritario es la revisión de rúbricas conforme las propuestas de la competencia transversal de aprendizaje permanente y adaptarlas a los niveles de dominio de esta competencia.

## 6. Referencias

ALBA J., DEL REY, R., VIDAL A., ROIG B. (2015a) Aprendizaje Basado en Proyectos en el Grado en Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones, Sonido e Imagen. Caso práctico del electroscópio como experiencia interdisciplinar entre Física y Matemáticas. 23 Congreso Universitario de Innovación Educativa de las Enseñanzas Técnicas (XXIII CUIEET). Valencia 15-17 de julio de 2015.

ALBA J., TORREGROSA C., DEL REY R. (2015b) Aprendizaje basado en proyectos: Primera experiencia en la asignatura de Física del Grado en Ingeniería de Telecomunicación, Sonido e Imagen. Universitat Politècnica de València *Congreso IN-RED (2015)*

APARICIO, F., GONZALEZ, R. M. Y SOBREVILA, M. A. (2005). Formación de Ingenieros. Objetivos, métodos y estrategias. Instituto de Ciencias de la Educación, UPM.

CASE, J. M. Y LIGHT, G. (2011). Emerging Methodologies in Engineering Education Research. *Journal of Engineering Education*, 100 (1), 186–210.

CALVO, I., LOPEZ-GUEDE, J.M. Y ZULUETA, E. (2010). Aplicando la metodología Project Based Learning en la docencia de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión, *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. Vol. 3, Nº 4, 166-181

DE MIGUEL, M. (2006). Modalidades de Enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Universidad de Oviedo.

GONZÁLEZ, J. y WAGENAAR, R. (2003): Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final - Proyecto Piloto, Fase 1, Bilbao, Universidad de Deusto.

UPV, UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA. Competencias transversales UPV <<http://competenciast.webs.upv.es/>> [Consulta: 1 de abril de 2016]

VILLA, A. Y POBLETE, M. (2007): Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Ediciones Mensajero. Bilbao.