

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN



JIDTEL'2014

Jornadas de Innovación Docente 2014
En homenaje a Elvira Bonet

Valencia, 7-8 julio 2014

Editores

Pablo Beneit
Joaquín Cerdá
Javier Oliver

EDITORIAL UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



Jornadas UPV

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en <http://www.etsit.upv.es/docencia/jornadas-docentes.html>

© Editores :

Pablo Beneit
Joaquín Cerdà
Javier Oliver

© de los textos: los autores

© 2014, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València

Distribución: pedidos@editorial.upv.es
www.lalibreria.upv.es / Ref: 6195_01_01_01

ISBN: 978-84-9048-288-9 (Versión CD)

Queda prohibida la reproducción, la distribución, la comercialización, la transformación y, en general, cualquier otra forma de explotación, por cualquier procedimiento, de la totalidad o de cualquier parte de esta obra sin autorización expresa y por escrito de los autores.

II Jornadas de Innovación Docente (JIDTEL 2014) En homenaje a Elvira Bonet

Lunes 7 de Julio de 2014. Salón de Actos

09:30 a 09:45

Inauguración de las Jornadas

El Vice-Rector de Estudios y Convergencia Europea de la UPV junto con el Director de la ETSIT ([video](#)).
Reseña de Francisco Cervera en memoria de Elvira Bonet ([video](#)).

09:45 a 11:15

Conferencia Invitada

Gregorio Rodríguez Gómez (U. de Cádiz - Área de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación) - "*Evaluación y seguimiento del desarrollo competencial de los estudiantes*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

11:15 a 11:45

Descanso - Café

11:45 a 12:45

Primer bloque de presentaciones

11:45 a 11:55 **Víctor Ibáñez** - "*Motivar al alumnado en las clases: cómo evitar el 'Prefiero quedarme durmiendo'*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

11:55 a 12:05 **M. Cabedo**, C. Carceller, J. Reig - "*Evaluación de Competencias Transversales en la asignatura Proyecto*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

12:05 a 12:15 **Ángeles Lence** - "*Cooperación para el desarrollo en educación: Orígenes en Francés II y competencias transversales*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

12:15 a 12:25 P. Candelas, F. Belmar, F. Cervera, **A. Page**, X. Alabau, M. Martínez, C. Romero, F. Catalá - "*Aplicación de los smartphones en la enseñanza de Física de Primer Curso*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

12:25 a 12:35 **C. Hernández**, J. Gosálbez y P. Sanchis - "*Transversalidad en el aprendizaje de Teoría de Circuitos*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

12:35 a 12:45

Preguntas ([video](#))

12:45 a 13:45

Segundo bloque de presentaciones

12:45 a 12:55 **Felipe L. Peñaranda**, Márta Zs. Mészáros, Birgit Graf and Dr. Lutz Michael Buechner - "*SUSCOMTEC: Una experiencia de IP*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

12:55 a 13:05 A. Lence, **J. Oliver** - "*Competencia intercultural: globalización de las ingenierías*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

13:05 a 13:15 **Joaquín Izquierdo** - "*Captando el concepto de multimodalidad en la optimización*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

13:15 a 13:25 **Miguel Ferrando**, Eva Antonino y Marta Cabedo - "*Resultados del Curso Online Carrera Investigadora, de la Escuela de Doctorado*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

13:25 a 13:35 **José María Bravo** - "*Nueva metodología docente aplicada a la asignatura Acústica Ambiental*" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))

13:35 a 13:45

Preguntas ([video](#))

II Jornadas de Innovación Docente (JIDTEL 2014) En homenaje a Elvira Bonet

Martes 8 de Julio de 2014. Salón de Actos

10:00 a 11:00

Tercer bloque de presentaciones

- 10:00 a 10:10 **Alejandro Gascón** - "Evaluación continua en el grado" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))
- 10:10 a 10:20 **A. Page**, C. Rubio, R. Sánchez, M.C. Espert, C. Escura, Y. Quiñones, V. Nácher - "Aplicaciones del videoanálisis en la enseñanza de mecánica de primer curso. Experiencias desarrolladas por los alumnos" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))
- 10:20 a 10:30 **A. Lence**, J. Oliver - "Movilidad Erasmus STA: competencias interculturales para Ingenieros de Telecomunicación" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))
- 10:30 a 10:40 **Antonio Martí** - "Un puzle de Aronson en Fundamentos de Computadores de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación" ([artículo](#), [presentación](#), [video](#))
- 10:40 a 10:50 **Pablo Escalle**, **Pablo Beneit** - "Descripción y utilización de la herramienta de la UPV para el seguimiento de las actividades académicas" ([presentación](#), [video](#))
- 10:50 a 11:00 Preguntas

11:00 a 11:30

Descanso

11:30 a 12:30

Cuarto bloque de presentaciones

- 11:30 a 11:40 **Pablo Beneit** - "Análisis de las metodologías de evaluación que se realizan en el grado GITST" ([artículo](#), [presentación](#))
- 11:40 a 11:50 **C. Hernández**, C. Domínguez, J. Costa y J.J. Herrera - "Emprendiendo en el Aula: un caso práctico" ([artículo](#), [presentación](#))
- 11:50 a 12:00 **R. Llorente**, M.A. Rodríguez, J. Sastre y M^a. de Diego - "Evaluación de Competencias Transversales para la Mejora del Aprendizaje de Teoría de la Comunicación" ([artículo](#), [presentación](#))
- 12:00 a 12:10 **A. Gómez**, V. Casares y V. Sempere - "Hacia la coevaluación en competencias transversales. Caso de Redes de Transporte" ([artículo](#), [presentación](#))
- 12:10 a 12:20 **P. Beneit**, R. Colom, **J. Oliver** - "Propuesta de puntos de control para evaluar las competencias transversales en la ETSIT" ([artículo](#), [presentación](#))
- 12:20 a 12:30 Preguntas

12:30

Final de las JIDTEL 2014 – En Homenaje a Elvira Bonet

Evaluación y seguimiento del desarrollo competencial de los estudiantes

GREGORIO RODRÍGUEZ GÓMEZ
Grupo EVALfor – Universidad de Cádiz

Introducción

El trabajo que se presenta a continuación surge de la propuesta por parte de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad Politécnica de Valencia para participar en las II Jornadas de Innovación Docente, con la intención de reflexionar sobre el proceso de seguimiento y evaluación del desarrollo competencial de los estudiantes.

Esta aportación se estructura en torno a tres partes fundamentales. En un primer momento, sobre la base de las aportaciones de numerosos autores e investigaciones realizadas en este campo, presentaremos una breve introducción al marco regulador desde el que entendemos la evaluación en la Educación Superior, de forma que nos sirva no sólo de referencia teórica sino sobre todo como orientaciones para la práctica evaluativa. En un segundo momento, expondremos una serie de interrogantes que deberán responderse para poder organizar y poner en práctica un efectivo sistema de seguimiento y evaluación del desarrollo competencial. Por último, como propuesta práctica, analizaremos un caso concreto sobre la base del cual aportar algunas recomendaciones para mejorar el sistema de seguimiento y evaluación de competencias.

Un marco de referencia para entender la evaluación en la Educación Superior: La evaluación como aprendizaje y empoderamiento.

Al reflexionar sobre la evaluación es necesario pensar en la perspectiva que los dos actores principales (profesorado y estudiantes) tienen al respecto. En este sentido es interesante la reflexión que plantean Biggs y Tang (2009) que de forma gráfica se presenta en la figura 1.

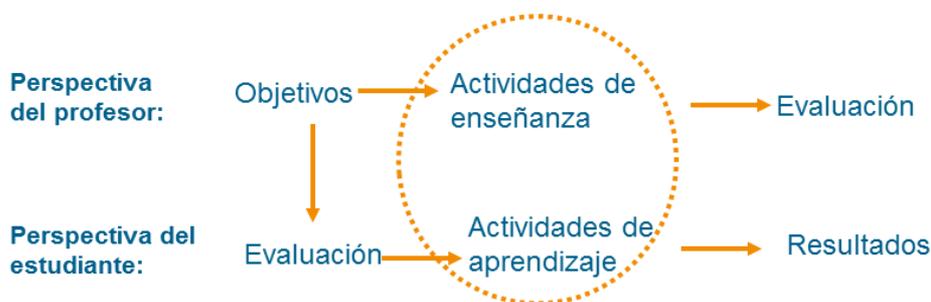


Figura 1: Perspectiva de estudiantes y profesorado sobre la evaluación (Biggs & Tang, 2009)

Podemos observar que el profesorado cuando se plantea la planificación de su actividad docente empieza a pensar en los objetivos que debe conseguir con la impartición de una determinada asignatura. A continuación se centra en las actividades de enseñanza que tendrá que organizar para ello y, finalmente, reflexiona y diseña el proceso de evaluación para intentar analizar en qué medida se han conseguido los objetivos que se planteaba.

En cambio, desde la perspectiva del estudiante es la evaluación lo primero que se toma en consideración, lo que realmente les importa, es qué es lo que se va a ser objeto de evaluación y en qué medida repercutirá en la calificación final. De hecho esta información será crucial para asistir a clase, estudiar determinados tópicos o realizar unas actividades u otras. En definitiva, en función de lo que se evalúa y cómo se evalúa, el estudiante organiza sus actividades de aprendizaje de forma que pueda conseguir los resultados que pretende. En la mayor parte de los casos estos resultados no van más allá de superar con éxito una determinada materia o curso. Una consecuencia inmediata de esta falta de sintonía entre la perspectiva del profesorado y los estudiantes es que se parte de intereses totalmente opuestos.

Como medio para resolver esta situación son cada vez más los profesores universitarios que venimos reclamando la necesidad de empatizar con la perspectiva del estudiante, de forma que desde un principio, en el mismo momento de la planificación, enfoquemos la misma desde la perspectiva estudiantil. Es decir, planificar nuestra actividad docente desde la perspectiva de la evaluación, a lo que algunos autores vienen a denominar el “diseño hacia atrás” (Wiggins & McTighe, 1999).

Se trata de tomar como punto de partida no los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo de una determinada asignatura, sino los resultados de aprendizaje que serán objeto de evaluación y, sobre la base de los mismos, organizar las activi-

dades que sean necesarias para favorecer la consecución de estos resultados de aprendizaje. Es tomar la evaluación como elemento central. Pero, ¿desde qué enfoque podemos situarnos?

Para una breve presentación del desarrollo que ha seguido la evaluación en la Educación Superior a lo largo del último siglo se puede consultar la obra de Rodríguez Gómez e Ibarra Sáiz (2011). Pero en este momento nos interesa presentar el enfoque que conceptualizamos como *evaluación como aprendizaje y empoderamiento* (Rodríguez Gómez & Ibarra Sáiz, 2014a).

Este enfoque de evaluación se fundamenta en las aportaciones de la evaluación orientada al aprendizaje (Carless, Joughin, & Liu, 2006) y de la evaluación sostenible (Boud, 2000; Boud & Associates, 2010) y se caracteriza por utilizar estrategias y desarrollar competencias transferibles que fomenten la autoconciencia de las necesidades formativas, la autorregulación del proceso de aprendizaje, el aprendizaje autónomo a lo largo de la vida y la autodeterminación en la toma de decisiones, desde un compromiso ecológico y socialmente responsable.

Esta perspectiva de evaluación se compone de retos, principios, declaraciones y acciones. En la Figura 2 se presenta la definición de cada uno de estos cuatro componentes.



Figura 2. Definición de los componentes de la evaluación como aprendizaje y empoderamiento (Rodríguez Gómez & Ibarra Sáiz, 2014a)

Considerar la evaluación como aprendizaje y empoderamiento implica centrarse en tres retos (Figura 3). La **participación de los estudiantes** en el proceso de evaluación de su aprendizaje de forma transparente y favoreciendo el diálogo. La **proalimentación**, centrada en favorecer estrategias que ofrezcan información proactiva sobre el progreso y resultados de la evaluación. Ambos, participación y proalimentación deben tener un espacio en la planificación y ejecución de las **tareas de evaluación**, tercer reto, que se caracterizarán por ser retadoras, significativas promoviendo un pensamiento reflexivo, analítico y crítico, es decir tareas realistas, tareas de evaluación de calidad.

Poner en práctica una evaluación basada en estos tres retos facilitará en el contexto académico la autorregulación, por parte de los estudiantes, de su aprendizaje.

Además se promoverá su empoderamiento en el contexto extra académico, personal y profesional, que implica la puesta en acción de competencias transversales tales como el análisis de información, aplicación de conocimientos, aprendizaje autónomo, argumentación, comunicación, resolución de problemas, sentido ético, toma de decisiones, trabajo en equipo o creatividad.



Figura 3: Retos y principios de la evaluación como aprendizaje y empoderamiento (Rodríguez Gómez & Ibarra Sáiz, 2014a)

¿Cómo poner en práctica un sistema de seguimiento y evaluación de competencias?

Tomando como base este enfoque evaluativo la puesta en práctica de un sistema de seguimiento y evaluación de competencias requerirá dar respuesta a los siguientes interrogantes:

1. ¿Qué deberían conocer y poder hacer los estudiantes?
2. ¿Qué nos puede indicar que los estudiantes han conseguido los resultados de aprendizaje esperados?

3. ¿Qué cualidades deben tener los productos y actuaciones de los estudiantes?
4. ¿Cómo podemos discriminar en diferentes niveles de ejecución?
5. ¿Cómo podemos obtener información del desarrollo competencial?
6. ¿Cómo podemos informar sobre el desarrollo competencial?

A lo largo de los siguientes epígrafes iremos dando respuesta a cada uno de los interrogantes planteados.

¿Qué deberían conocer y poder hacer los estudiantes? Las competencias y resultados de aprendizaje

La respuesta a este primer interrogante exige plantearse las competencias que se pretenden desarrollar y los resultados de aprendizaje que se intentan conseguir. Como la diferenciación entre competencia y resultado de aprendizaje da lugar a cierta confusión o falta de comprensión vamos a intentar presentarla de una forma entendible y clara. No obstante, con carácter previo, es preciso destacar dos aspectos fundamentales. En primer lugar, la competencia se demuestra a través de evidencias, actuaciones o acciones; y en segundo lugar, la competencia se alcanza de forma gradual, de forma progresiva; por ello se pueden manifestar diferentes niveles competenciales y diversos grados de consecución de los resultados de aprendizaje. De ahí la importancia de identificar niveles o indicadores del desarrollo competencial.

Entendemos la competencia como un atributo latente, conocimiento, actitud, habilidad, destreza y facultad para el desarrollo de una profesión, puesto de trabajo o actuación académica, ejecutando adecuada y correctamente las actividades y actuaciones laborales o académicas exigidas. Las competencias toman como referente directo las funciones que los estudiantes tendrán que ser capaces de desarrollar cuando se enfrenten a la gestión de problemas relevantes en los ámbitos académicos y/o profesionales.

Por su parte, un resultado de aprendizaje es lo que se espera que un estudiante pueda conocer, comprender y ser capaz de demostrar. Se refiere a los cambios que se hayan producido en el conocimiento, comprensión y nivel competencial del estudiante como consecuencia del proceso de aprendizaje (Ibarra Sáiz & Rodríguez Gómez, 2010). Es decir, los logros alcanzados, basados en evidencias observables y evaluables, por los estudiantes al finalizar el aprendizaje en una asignatura o título.

Los resultados de aprendizaje se caracterizan por ser (Rodríguez Gómez e Ibarra Sáiz, 2011, 65):

- Observables, comprobables y evaluables
- Representativos del logro alcanzado
- Realistas, factibles y justos
- Útiles y relevantes para la propia formación, aprendizajes permanentes/posteriores y para el desempeño y ejercicio de la profesión
- Retadores, valiosos y exigentes
- Coherentes y transparentes
- Concretos y precisos

Aun cuando una misma competencia puede implicar varios resultados de aprendizaje, a título de ejemplo en la Tabla 1 se presenta una breve ejemplificación de definiciones de competencias y algún resultado de aprendizaje relacionado en cada caso.

Tabla 1: Ejemplos de competencias y resultados de aprendizaje

Competencia	Resultado de aprendizaje
Diseñar proyectos	Diseñar un proyecto de rehabilitación de un edificio catalogado con protección ambiental
Planificar acciones	Elaborar un plan de empresa de servicios
Trabajar en equipo	Evaluar la participación de los integrantes de un grupo en la construcción de una maqueta de helicóptero con giroscopio
Pensar críticamente	Identificar y analizar las principales causas del cambio climático antropogénico en Centroamérica

En consecuencia, la respuesta sobre qué deberían conocer y poder hacer los estudiantes, exige que el profesorado explicita de forma clara y comprensible las competencias que se pretenden desarrollar y los resultados de aprendizaje que se persiguen.

¿Qué nos puede indicar que los estudiantes han conseguido los estándares? El diseño de tareas de evaluación de calidad

Como hemos señalado anteriormente, podemos decir si alguien es competente o no sólo en la medida en que seamos capaces de identificar la calidad de sus productos o actuaciones. Por lo tanto, será preciso enfrentar al estudiante a una serie de tareas en las que tengan que elaborar productos o ejecutar determinadas acciones. En defi-

nitiva, se tendrán que diseñar tareas de evaluación a través de las cuales los estudiantes puedan aportar evidencias de su desarrollo competencial.

Desde una perspectiva global Ashford-Rowe, Herrington y Brown (2014) consideran que entre los elementos críticos que determinan una tarea auténtica de evaluación destacan los siguientes:

- Una evaluación auténtica debería ser retadora.
- El resultado de una evaluación auténtica debería ser en forma de una ejecución o un producto.
- El diseño de una evaluación auténtica debería asegurar la transferencia del conocimiento.
- La metacognición como componente esencial de la evaluación auténtica.
- El papel que debe jugar la ambientación y los instrumentos que se utilicen en el proceso de evaluación.
- La importancia de que la evaluación sea una oportunidad para la discusión y aportar retroalimentación.
- El valor de la colaboración.

Así pues, consideramos que no sirve cualquier tarea de evaluación, sino que es preciso que estas tareas cumplan determinados requisitos. En este sentido Gore, J., Ladwig, J., Eslworth, W. y Ellis, H. (2009), en su marco de calidad para la evaluación, destacan tres dimensiones que deben estar presentes en las tareas de evaluación y que se componen de diferentes elementos (Figura 4). Estas dimensiones hacen referencia al rigor intelectual que implica que las tareas de evaluación supongan una construcción activa, compromiso de los estudiantes con un pensamiento de alto nivel y comunicar sustancialmente lo que han aprendido. La relevancia se centra en tareas de evaluación que supongan una conexión tanto con el conocimiento previo como con el contexto extraacadémico incluyendo conocimientos diversos y perspectivas culturales, de forma que el aprendizaje sea significativo y relevante. Finalmente, en las tareas se debe prestar un apoyo al estudiante comunicando unas altas expectativas y explicitando los criterios de evaluación que faciliten la dirección por el estudiante y la autorregulación de su aprendizaje.

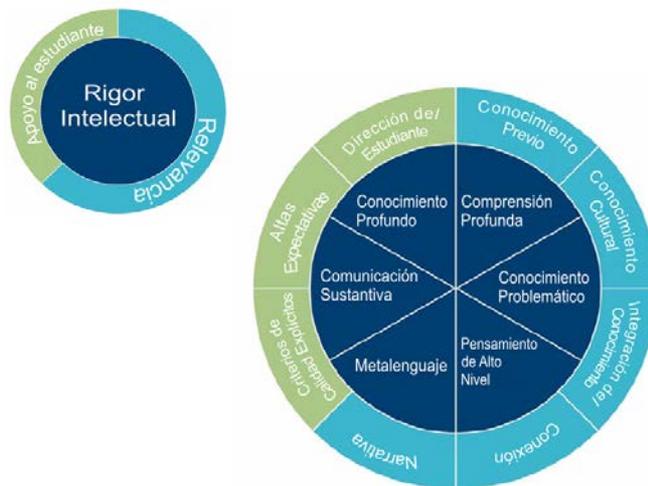


Figura 4. Marco de una evaluación de calidad. Fuente: Gore y otros (2009: 6)

Por lo tanto una de las actividades prioritarias de la evaluación es el diseño de tareas auténticas de evaluación que sean retadoras y significativas para los estudiantes, provocando su pensamiento reflexivo, analítico y crítico de alto nivel.

¿Qué cualidades deben tener los productos o actuaciones de los estudiantes? Los criterios de evaluación

Al finalizar las distintas actividades formativas de una asignatura, los estudiantes habrán desarrollado unas competencias, cuyo grado de desarrollo podrán demostrar a través de una serie de productos, realizaciones, actuaciones, tareas o evidencias (trabajo fin de grado, práctica de laboratorio, simulación de un juicio, ensayo crítico, informe descriptivo de práctica, etc.) que pueden observarse y sobre los cuales se emiten juicios sobre la calidad de los mismos, toniendo como referentes los criterios de evaluación.

Un criterio de evaluación es el principio, norma o idea de valoración en relación al cual se emite un juicio valorativo sobre el objeto evaluado. Es la condición que debe cumplir una determinada actuación, actividad, proceso, producto, etc. para ser considerada de calidad. Indiscutiblemente un criterio de evaluación conlleva sistemáticamente un juicio de valor sobre el objeto evaluado.

En definitiva se trata de responder a los interrogantes ¿qué principio, pauta nos guía para evaluar la realidad?, ¿contra qué evaluamos?, ¿qué nos orienta para realizar la valoración?

Los criterios de evaluación han de ser coherentes con las competencias, estar explícitos, o implícitos en los instrumentos de evaluación y facilitar información sobre los niveles alcanzados en los resultados de aprendizaje. Al diseñar y utilizar criterios de evaluación debemos considerar los siguientes requisitos (Rodríguez Gómez & Ibarra Sáiz, 2011: 90):

- Deben permitir valorar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje
- Tener relación con las expectativas de rendimiento de los estudiantes
- Ser coherentes con las competencias especificadas
- Ser coherentes con las tareas, subtareas y actividades de evaluación
- Estar reflejados, explícita o implícitamente en los instrumentos de evaluación utilizados
- Utilizar dimensiones que representen aspecto del buen aprendizaje
- Ser claros, significativos y constantes
- Ser fiables y objetivos
- Estar especificados en diversos descriptores
- Ser viables tanto en lo referente al coste-esfuerzo como a las competencias que evalúan
- Tender a la utilización de un conjunto de criterios generalizables
- Estar incluidos en la forma de recopilación (escala estimación, rúbricas, etc.) más adecuada al objeto/competencia de evaluación

Un buen criterio de evaluación suele reducirse a una única palabra (puntualidad, adecuación, relevancia, pertinencia, etc.) que habrá que definir claramente para que adquiera sentido y significado contextualizado. Así, si se va a valorar la memoria del trabajo fin de grado se podría utilizar alguno de los siguientes criterios:

- **Adecuación** a los requisitos establecidos en la normativa
- **Coherencia** de los argumentos expuestos
- **Relevancia** de las aportaciones realizadas
- **Actualidad** de las referencias bibliográficas utilizadas

¿Cómo discriminar en diferentes niveles de ejecución? Los instrumentos de evaluación

Mientras los medios de evaluación (trabajo fin de grado, exposición oral, informe de práctica de laboratorio, etc.) son las pruebas o evidencias que sirven para recabar información sobre el objeto a evaluar, cuando hablamos de instrumentos de evaluación nos referimos a las herramientas físicas y tangibles que el evaluador utiliza

para sistematizar sus valoraciones sobre los diferentes aspectos evaluados. Como principales instrumentos de evaluación podemos destacar los siguientes¹:

- *Listas de control*: Lo que interesa es valorar sólo si algún atributo o calidad se da o no (presencia/ausencia).
- *Escalas de estimación*: Interesa valorar no sólo la presencia/ausencia sino también el grado en que se da esa presencia.
- *Rúbricas*: Permiten la valoración del grado de cumplimiento de un atributo ofreciendo la descripción de los requisitos para situarse en cada nivel. Además, tiene la opción de otorgar un valor numérico dentro de un rango asignado a cada nivel.
- *Diferencial semántico*: Se trata de un tipo de escala de valoración, formada por valores impares, partiendo inicialmente del valor “cero”, en la que se valora un atributo en forma de concepto o descripción dicotómica.

En la figura 5 podemos observar una rúbrica a través de la cual se pueden determinar los diferentes niveles de ejecución.

"RÚBRICA DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE UN PLAN DE EMPRESA DE SERVICIOS (PES) MEDIANTE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS"				
VALORACIONES	DEFICIENTE	MEJORABLE	SATISFACTORIO	EXCELENTE
Criterios de evaluación				
Adecuación a requisitos	No respeta ni los requisitos formales ni los metodológicos	Se ajusta a los requisitos de realización del PES aunque presenta importantes desajustes en los requisitos formales de la presentación	Se ajusta a los requisitos formales y metodológicos presentando leves desajustes	Se ajusta fielmente a todos los requisitos formales, metodológicos presentación
	0 5 10	15 20 35	50 65 80	90 95 100
Factibilidad, coherencia y actualidad	El PES contiene datos inexados que dificultan la factibilidad del mismo	El PES reúne los requisitos necesarios, pero es inviable su puesta en práctica	El PES está correctamente desarrollado, es coherente a nivel teórico, pero no contempla el contexto actual de crisis económica	El PES está desarrollado coherentemente con la situación económica actual. Las especificaciones y datos están actualizados. Tiene un grado de viabilidad.
	0 5 10	15 20 35	50 65 80	90 95 100
Organización y originalidad	La presentación del PES se realiza de forma desestructurada y sin utilizar adecuadamente las herramientas tecnológicas	El PES se presenta utilizando adecuadamente las herramientas tecnológicas pero de forma desestructurada	La presentación del PES se realiza utilizando adecuadamente las herramientas tecnológicas, de forma organizada pero no incorpora elementos originales o creativos	La presentación del PES se realiza utilizando adecuadamente las herramientas tecnológicas, de forma organizada, estructurada y con originalidad y creatividad
	0 5 10	15 20 35	50 65 80	90 95 100
VALORACIÓN TOTAL				
<input type="radio"/> Deficiente <input type="radio"/> Mejorable <input type="radio"/> Satisfactorio <input type="radio"/> Excelente				

Figura 5: Rúbrica de evaluación.

Para facilitar el diseño y construcción de estos diferentes instrumentos en la actualidad están disponibles algunos servicios web, entre los que destacamos el servicio

¹ Para profundizar en las características de los diferentes instrumentos puede consultarse la obra de Rodríguez Gómez e Ibarra Sáiz (2011).

web EvalCOMIX² a través del cual se pueden construir diferentes instrumentos de evaluación (Figura 6)

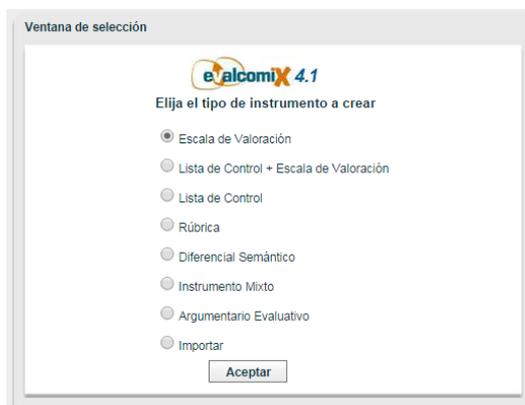


Figura 6: Interfaz de EvalCOMIX para el diseño de instrumentos de evaluación.

¿Cómo obtener información del desarrollo competencial? Indicadores

Definimos un **indicador** como una expresión cualitativa o cuantitativa para evaluar o medir el criterio, de forma que cada criterio se puede valorar con uno o varios indicadores asociados.

Podemos diferenciar tres tipos de indicadores:

- *Índice*: Indicador que se expresa mediante un número. Por lo general hace referencia a tasa, ratio, porcentaje... Por ejemplo, tasa de disponibilidad de puestos en el aula de informática; índice de innovación.
- *Argumento*: Indicador que se expresa mediante una declaración razonada que justifica la pertinencia de una valoración. Por ejemplo, se adecua a la mayoría de los requisitos establecidos por la norma.
- *Estándar*: Indicador que expresa el grado de cumplimiento exigible a un criterio de calidad de forma que define el rango en el que resulta aceptable el nivel de calidad. Por lo tanto un estándar determinan el nivel mínimo

² <http://evalcomix.uca.es>

(umbral) y máximo aceptable para un determinado indicador. Por ejemplo, 80% - 100% de asistencia.

En la Figura 7, donde se presenta un extracto de la rúbrica utilizada en un centro universitario para la evaluación del trabajo fin de grado, podemos observar cómo en esta rúbrica se presentan los diversos argumentos que sirven para determinar los diferentes niveles de ejecución. Además se establece también la ponderación o peso que cada aspecto puede tener en la valoración final.

1.- CUMPLIMIENTO DEL ALUMNO (16%)	DEFICIENTE	SUFICIENTE	ADECUADO
1.1.- Adquirir compromisos y ejercer responsabilidades profesionales (R4)			
Asistencia a tutorías y adecuado cumplimiento del plan de trabajo	No asiste regularmente a las tutorías y no cumple de forma adecuada con el plan de trabajo	Asiste a la mayor parte de las tutorías y cumple parcialmente con el plan de trabajo	Asiste a todas las tutorías, avisando con antelación y justificando adecuadamente, en su caso, los retrasos o imposibilidad de asistir y cumple sistemáticamente con el plan de trabajo
	0 1 2 3 4	5 6 7	8 9 10
Grado de compromiso con la tarea	Muestra poco o escaso interés por la tarea	Muestra un nivel de compromiso mínimo para desarrollar el TFG	Muestra una actitud comprometida y responsable durante el desarrollo del TFG poniendo en práctica hábitos de aprendizaje autónomo y actividades intelectuales complejas
	0 1 2 3 4	5 6 7	8 9 10
2.2.- Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas (CG5)			
Cantidad de fuentes de información	Uso reducido e insuficiente de fuentes de información para el estudio del tema trabajado en el TFG	Se fundamenta el TFG en fuentes diversificadas y en cantidad suficiente	Abundancia de fuentes de información utilizadas de una gran relevancia y adecuación al tema trabajado en el TFG
	0 1 2 3 4	5 6 7	8 9 10
Relevancia de las fuentes de información	Fuentes de información de escasa o nula calidad y relevancia para el estudio del tema trabajado en el TFG	Fuentes de información utilizadas de una escasa relevancia y adecuación al tema trabajado en el TFG	Fuentes de información utilizadas de una gran relevancia, actualidad y adecuación al tema trabajado en el TFG
	0 1 2 3 4	5 6 7	8 9 10

Figura 7: Extracto de rúbrica utilizada para la evaluación de Trabajo Fin de Grado (Fuente: Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas de la Universidad de Cádiz).

¿Cómo informar sobre el desarrollo competencial?

Cuando se cuenta con una gran cantidad de instrumentos de evaluación la cantidad de información de la que se dispone es, con bastante frecuencia, casi inabordable. Por ello uno de los aspectos que requiere un mayor esfuerzo por parte del profesorado es el de organizar y dar coherencia a toda esta información recabada e integrarla en un documento o informe que sea fácilmente comprensible.

Con el objeto de facilitar este proceso, en la actualidad se vienen desarrollando herramientas que facilitan esta tarea, de las que destacamos Gescompeval (Caballero, Palomo, Dodero, Rodríguez Gómez, & Ibarra Sáiz, 2014). Esta herramienta permite recabar toda la información que se haya almacenado en el sistema utilizando diferentes y múltiples instrumentos de evaluación y, sobre la base de todo ello, elaborar diferentes tipos de informes de desarrollo competencial (Figura 8).

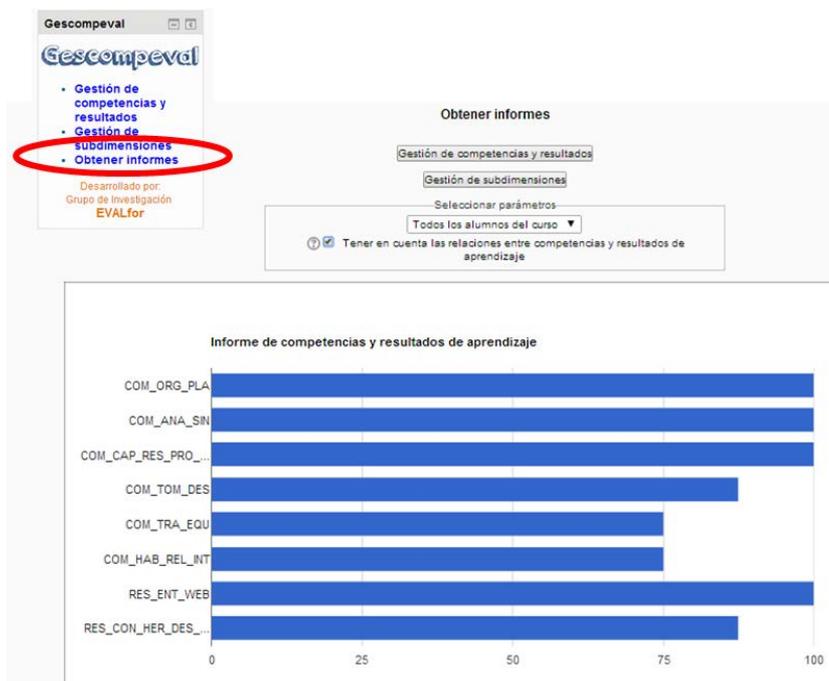


Figura 8: Interfaz de Gescompeval para la obtención de informes de desarrollo.

Una propuesta de mejora para la Escuela Técnica Superior de Ingenieros en Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad Politécnica de Valencia: El caso de la evaluación de los Trabajos Fin de Grado

Tomando como base las respuestas a los interrogantes que se han ido planteando previamente, en este momento vamos a presentar una propuesta de mejora para el caso concreto de la evaluación de los trabajos fin de grado que se realiza en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros.

Previamente es necesario determinar cuáles son las competencias objeto de evaluación, para lo cual serán de gran utilidad la *matriz competencial del grado* y la *matriz competencial de asignatura*.

La matriz competencial del grado

El primer paso para sistematizar el proceso de seguimiento y evaluación de competencias sería contar con lo que denominamos *matriz competencial del grado*. Es decir, una matriz en la cual queden reflejadas las competencias que se pretenden desarrollar en cada curso y asignatura. De forma ilustrativa vendría a presentarse en una tabla similar a la que se presenta como Tabla 2. Esta matriz competencial del grado nos servirá para coordinar el grado y para disponer de una visión global de las competencias que se pretenden desarrollar a lo largo del mismo.

Tabla 2: Matriz competencial del grado

CURSO	Asignaturas	COMPETENCIAS					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
PRIMERO	Asignatura 1	X		X		X	
	Asignatura 2		X				
	Asignatura 3		X		X		X
SEGUNDO	Asignatura 4					X	
	Asignatura 5	X		X			X
	Asignatura 6		X		X		
TERCERO	Asignatura 7	X				X	
	Asignatura 8		X				X
	Asignatura 9	X		X	X		
CUARTO	Asignatura 10						X
	Asignatura 11		X			X	
	Asignatura 12			X	X		X

La matriz competencial de las asignaturas

El siguiente paso sería disponer de la matriz competencial de cada una de las asignaturas que componen el grado. Tal y como podemos observar en la Tabla 3 se trata de describir cada una de las tareas de evaluación que se llevan a cabo en la asignatura, los medios de evaluación que se utilizan, los instrumentos de evaluación e identificar qué competencias son objeto de evaluación con cada uno de los instrumentos de evaluación.

Tabla 3: Matriz competencial de la asignatura

Tareas de Evaluación	Medios de Evaluación	Instrumentos de Evaluación	COMPETENCIAS		
			C1	C3	C5
Tarea de Evaluación 1	ME_1	IE_1	X		
	ME_2	IE_2		X	X
Tarea de Evaluación 2	ME_3	IE_3	X	X	X
	ME_4	IE-4		X	
Tarea de Evaluación 3	ME_5	IE_5	X		X
Tarea de Evaluación 4	ME_6	IE_6	X		X
	ME_7	IE_7		X	
	ME_8	IE_8	X	X	X

Así, si tomamos como ejemplo la Tabla 3, podríamos destacar que la evaluación del desarrollo competencial de los estudiantes en las competencias 1, 3 y 5 en esta asignatura podría analizarse a través de la información aportada por los diferentes instrumentos de evaluación, de tal forma que se podría representar de la siguiente forma (Tabla 4):

Tabla 4: Evaluación del desarrollo competencial

C1	IE_1 + IE_3 + IE_5 + IE_6 + IE_8
C3	IE_2 + IE_3 + IE_4 + IE_7 + IE_8
C5	IE_2 + IE_3 + IE_5 + IE_6 + IE_8

Si toda esta información la tuviéramos recogida en un sistema central, podríamos fácilmente disponer de la misma y poder ofrecer informes de desarrollo competencial fácilmente comprensibles tal y como se muestra en la Figura 9.

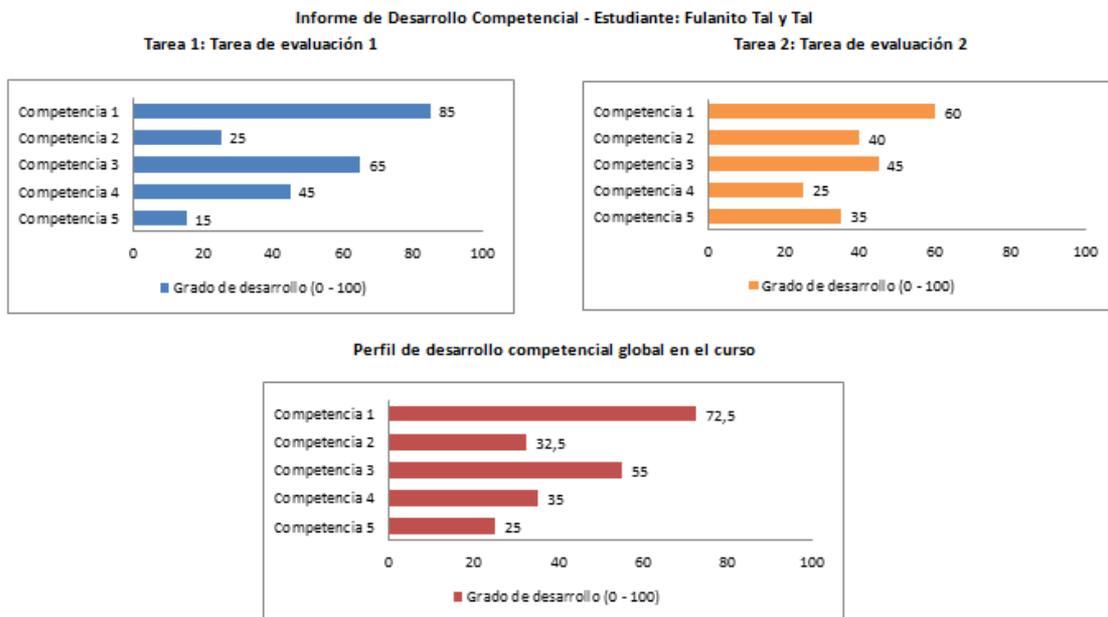


Figura 9: Ejemplo de informe de desarrollo competencial por tareas y curso global.

El caso de la evaluación del Trabajo Fin de Grado

Para la evaluación del Trabajo Fin de Grado (TFG) la ETSIT ha desarrollado todo un proceso normativo y una serie de instrumentos de evaluación, de tal forma que quedan totalmente definidas todas y cada una de las competencias que serán objeto de evaluación a través del TFG.

Los instrumentos de evaluación que se han diseñado para este proceso son:

- Autoinforme del estudiante sobre desarrollo competencial
- Escala de valoración del proceso de elaboración y producto final (Director del TFG)
- Escala de valoración de la memoria y la exposición oral (Tribunal)
- Escala de valoración del desarrollo competencial (Tribunal)

A través del Autoinforme del estudiante sobre desarrollo competencial los estudiantes realizan una autovaloración de las competencias adquiridas (Figura 10) sobre la base de una escala tipo Likert con un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 5.

_TELECOM ESCUELA
TECNICA VLC SUPERIOR DE INGENIEROS
25 AÑOS DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

VALORACIÓN DE COMPETENCIAS ADQUIRIDAS
TÍTULO: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

ALUMNO:

DNI:

*Te presentamos las competencias transversales que plantea la UPV para todos sus títulos.
Valora el nivel que consideras que tienes actualmente de estas competencias.
Estas valoraciones se tendrán en cuenta para la mejora del título, sin ninguna repercusión en tu expediente académico.
La información será tratada de forma confidencial y sólo se utilizará para realizar análisis estadísticos de forma agregada.*

COMPETENCIAS A EVALUAR		Nivel ADQUIRIDO				
		Bajo		Alto		
		1	2	3	4	5
DC1	Comprensión e integración: Demostrar la comprensión e integración del conocimiento tanto de la propia especialización como en otros contextos más amplios.					
DC2	Aplicación y pensamiento práctico: Aplicar los conocimientos a la práctica, atendiendo a la información disponible, y estableciendo el proceso a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia.					
DC3	Análisis y resolución de problemas: Analizar y resolver problemas de forma efectiva, identificando y definiendo los elementos significativos que lo constituyen.					
DC4	Innovación, creatividad y emprendimiento: Innovar, crear y emprender para responder satisfactoriamente y de forma original a las necesidades y demandas personales, organizativas y sociales.					
DC5	Diseño y proyecto: Diseñar, dirigir y evaluar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto complejo.					
DC6	Trabajo en equipo y liderazgo: Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos.					
DC7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional: Actuar con responsabilidad ética, medioambiental y profesional ante uno mismo y los demás.					

Figura 10: Extracto del autoinforme del estudiante sobre desarrollo competencial.

El director del TFG aporta su informe y valoración a través de la Escala de valoración del proceso de elaboración y producto final. Este instrumento también es una escala Likert con valoración mínima de 1 y máxima de 4 (Figura 11).

TELECOM ESCUELA TECNICA VLC SUPERIOR DE INGENIEROS 25 AÑOS DE TELECOMUNICACIÓN		UNIVERSITAT POLITECNICA DE VALÈNCIA			
Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación					
Informe Director Trabajo Final de Grado					
Título					
Alumno					
Director					
1. Proceso de realización del TFG:					
DESARROLLO DEL TRABAJO	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Actitud					
Capacidad de trabajo y resolución					
Aportaciones propias del estudiante					
Planificación y gestión eficiente del tiempo en el desarrollo del trabajo					
Pensamiento crítico					
2. Completitud y calidad de la documentación:					
LA MEMORIA	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Claridad y corrección de la expresión escrita					
Comunicación efectiva utilizando adecuadamente los recursos					
Aportaciones propias del estudiante					
Estilo: formato, organización, ortografía, longitud, etc.					

Figura 11: Extracto de la *Escala de valoración del proceso de elaboración y producto final*.

El tribunal del TFG utiliza dos instrumentos. El primero, la Escala de valoración de la memoria y la exposición oral es una escala tipo Likert con valoración mínima de 1 y máxima de 4 (Figura 12).

TELECOM SCUELA VLC SUPERIOR DE INGENIEROS 25 AÑOS DE TELECOMUNICACIÓN		UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA			
Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación					
Evaluación Tribunal - Trabajo Final de Grado					
Título					
Alumno					
Director					
Fecha					
Evaluación de la memoria:					
MEMORIA	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Estilo: formato, organización, ortografía, longitud, etc.					
Claridad: coherencia, concisión, etc.					
Contenido: estructura, planteamiento del trabajo, metodología seguida, conclusiones, bibliografía, etc.					
Grado de innovación del trabajo					
Aplicabilidad del resultado					
Idioma: en su caso, utilización del inglés en la redacción					
Evaluación de la presentación oral:					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Introducción	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Se ha realizado una buena introducción del tema					
Se ha presentado un índice de los contenidos a desarrollar					
La introducción ha servido para ganar la atención de la audiencia y despertar el interés por el tema					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Desarrollo	(Peor (1) - Mejor (4))				
La secuencia de contenidos ha sido lógica y coherente					
Se han cubierto los aspectos a desarrollar					

Figura 12: Extracto de la *Escala de valoración de la memoria y la exposición oral*.

El segundo instrumento que utiliza el tribunal es una escala tipo Likert con un valor mínimo de 1 y un valor máximo de 5, la Escala de valoración del desarrollo competencial.

COMPETENCIAS A EVALUAR		Nivel ADQUIRIDO demostrado					NA
		Bajo		Alto			
		1	2	3	4	5	
DC1	Comprensión e integración: Demostrar la comprensión e integración del conocimiento tanto de la propia especialización como en otros contextos más amplios.						
DC2	Aplicación y pensamiento práctico: Aplicar los conocimientos a la práctica, atendiendo a la información disponible, y estableciendo el proceso a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia.						
DC3	Análisis y resolución de problemas: Analizar y resolver problemas de forma efectiva, identificando y definiendo los elementos significativos que lo constituyen.						
DC4	Innovación, creatividad y emprendimiento: Innovar, crear y emprender para responder satisfactoriamente y de forma original a las necesidades y demandas personales, organizativas y sociales.						
DC5	Diseño y proyecto: Diseñar, dirigir y evaluar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto complejo.						
DC6	Trabajo en equipo y liderazgo: Trabajar y liderar equipos multidisciplinares de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos.						
DC7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional: Actuar con responsabilidad ética, medioambiental y profesional ante uno mismo y los demás.						
DC8	Comunicación efectiva: Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.						
DC9	Pensamiento crítico: Desarrollar un pensamiento crítico interesándose por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos.						
DC10	Conocimiento de problemas contemporáneos: Valorar los problemas contemporáneos en su campo de especialización, así como en otros campos del						

Figura 13: Extracto de la *Escala de valoración del desarrollo competencial*.

Problemas detectados

Con toda la información disponible sobre el proceso de seguimiento y evaluación del TFG se podría elaborar la matriz competencial del TFG, ya que están descritas las competencias que serán objeto de evaluación, los medios de evaluación que se utilizarán (seguimiento, memoria y presentación oral) y los diferentes instrumentos de evaluación. No obstante, encontramos dos problemas fundamentales: la utilidad de los instrumentos y la coherencia del sistema.

El primer problema que se detecta es el de la utilidad de los diferentes instrumentos de evaluación. Así, de cara a la calificación final, nos encontramos con que las valoraciones que realizan los estudiantes sobre su propio desarrollo competencial no son

tomadas en consideración para la calificación final. Tan sólo sirven como ejercicio de reflexión de los propios estudiantes, lo cual hace dudar de la utilidad y funcionalidad de esta actividad.

Un segundo problema es el de la falta de coherencia entre los instrumentos que se utilizan. Así, no existe una clara correspondencia entre la Escala de valoración del desarrollo competencial (Tribunal), en la que se tiene que valorar el nivel adquirido demostrado, y los otros instrumentos que se utilizan como la Escala de valoración del proceso de elaboración y producto final (Director del TFG) y la Escala de valoración de la memoria y exposición oral (Tribunal). De hecho, la práctica cotidiana indica que las valoraciones que se realizan con la Escala de valoración del desarrollo competencial (Tribunal) no se realizan sobre la base de evidencias recogidas sino sobre una base más intuitiva.

Propuestas de mejora del proceso de evaluación del TFG

Para mejorar esta situación sería necesario contar con el liderazgo del equipo directivo de la ETSIT, de forma que se propiciara una revisión del proceso de evaluación para que:

1. *El profesorado y los estudiantes de la ETSIT adquieran una mayor competencia evaluadora.*

La participación del profesorado y los estudiantes en procesos formativos que desarrollen su competencia evaluadora favorecen, por una parte, los procesos de evaluación y, por otra, el desarrollo profesional del profesorado y el desarrollo competencial de los estudiantes. No es de extrañar pues que la formación específica en evaluación, tanto del profesorado como de los estudiantes universitarios, sea algo que se viene poniendo de manifiesto por parte de numerosos autores e investigadores (Price, Rust, O'Donovan, Handley, & Bryant, 2012; Rodríguez Gómez & Ibarra Sáiz, 2012; Rust, Price, & O'Donovan, 2003).

En este sentido las propuestas que van surgiendo a partir de proyectos como DevalSimWeb³ (Ibarra Sáiz & Rodríguez Gómez, 2014) o DevalS⁴ (Rodríguez Gómez &

³ Proyecto DevalSimWeb. *Desarrollo de competencias profesionales a través de la evaluación participativa y la simulación utilizando herramientas web* (Nº DCI-ALA/19.09.01/11/21526/264-773/ ALFAIII(2011)-10). Financiado por la Comisión Europea. www.devalsimweb.eu

Ibarra Sáiz, 2014b) están aportando materiales y herramientas que facilitan este proceso formativo, utilizando para ello nuevas herramientas tecnológicas como los servicios web y los juegos serios. La colaboración de la ETSIT en la implementación del proyecto DevalS servirá para analizar estos procesos formativos y su posibilidad de generalización e institucionalización.

2. *Se aporte coherencia al sistema de evaluación a través de la revisión crítica de los medios e instrumentos de evaluación que se utilizan en la actualidad.*

Aun cuando existen ciertas conexiones entre los diferentes instrumentos de evaluación que se utilizan en este proceso de evaluación, es preciso analizar todos y cada uno de los medios e instrumentos de evaluación a utilizar para que constituyan un sistema coherente.

Así, se trata de recabar todas las evidencias posibles para que al valorar el desarrollo de una cierta competencia, esta valoración se realice sobre la base de evidencias. Por ejemplo, al evaluar la comunicación efectiva, se podría considerar, por una parte, la valoración que el director realiza sobre la memoria y, por otra, la que el tribunal realiza sobre la presentación oral (Figura 14), integrando ambas con el peso que se considere adecuado.

⁴ Proyecto DevalS – *Desarrollo de la evaluación sostenible – Mejora de la competencia evaluadora en los estudiantes universitarios mediante simulaciones virtuales*. Ref. nº EDU2012-31804. Financiado por Ministerio de Economía y Competitividad (España) (BOE 21 de 24 de enero de 2013).

DC8	Comunicación efectiva: Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.				
-----	---	--	--	--	--

LA MEMORIA	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Claridad y corrección de la expresión escrita					
Comunicación efectiva utilizando adecuadamente los recursos					
Aportaciones propias del estudiante					
Estilo: formato, organización, ortografía, longitud, etc.					
En su caso, utilización del inglés en la redacción, con un contenido coherente y ortográfica y gramaticalmente correcto.					

Evaluación de la presentación oral:					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Introducción	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Se ha realizado una buena introducción del tema					
Se ha presentado un índice de los contenidos a desarrollar					
La introducción ha servido para ganar la atención de la audiencia y despertar el interés por el tema					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Desarrollo	(Peor (1) - Mejor (4))				
La secuencia de contenidos ha sido lógica y coherente					
Se han subrayado los conceptos a destacar					
Se ha mostrado una buena capacidad de análisis y síntesis					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Conclusiones					
Al final de la exposición se ha incluido un resumen de la misma y propuestas de trabajo futuro					
Se ha incluido un enfoque crítico y un punto de vista propio sobre el contenido expuesto					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: En conjunto	(Peor (1) - Mejor (4))				
Se ha ajustado al tiempo establecido					
La presentación ha sido clara y precisa					
Conocimiento del tema					
VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	(Peor (1) - Mejor (4))				
Se ha transmitido firmeza y seguridad en el discurso					
La exposición ha resultado clara e inteligible (usa un vocabulario adecuado y variado, se expresa con corrección, etc.)					
La entonación y el volumen han facilitado el seguimiento de la presentación					
Los recursos utilizados se han empleado de manera adecuada (diseño, fuentes, colores de la presentación, etc.)					
Soltura y precisión en las respuestas					
En su caso, utilización del inglés en la presentación					

Figura 14: Una propuesta de coherencia entre valoraciones.

3. Se facilite la gestión de la información en un sistema integrado.

La gestión de la información que se genera en un proceso de evaluación requiere poner a disposición de este proceso herramientas informáticas que lo faciliten. De esta forma tanto el profesorado como los estudiantes pueden centrar su atención en lo realmente importante (evaluar el desarrollo competencial) y no realizar esfuerzos improductivos en actividades administrativas como la cumplimentación de numerosos formularios.

A modo de conclusión

A lo largo de esta aportación hemos podido reflexionar sobre la necesidad de partir de un enfoque de evaluación que tome en consideración los resultados de las investigaciones que en el campo de la evaluación en la Educación Superior se han alcanzado en las últimas décadas. Además hemos presentado un breve análisis aplicado al caso de la evaluación del trabajo fin de grado, y cómo poder mejorar el mismo.

La tecnología jugará un papel esencial en la puesta en práctica de los retos y principios de la evaluación como aprendizaje y empoderamiento. El desarrollo de tecnologías como apps, tabletas, el aprendizaje basado en juegos, *learning analytics* o la internet de las cosas jugará un importante papel en un futuro inmediato (Johnson, Adams, & Cummins, 2012). En cualquier caso, no debemos olvidar que son los

retos y principios de la evaluación como aprendizaje y empoderamiento los que deben orientar la práctica evaluativa en la Educación Superior.

La pregunta a la que las universidades tienen que dar respuesta no es cómo incorporar la tecnología en la actividad educativa, sino que la pregunta debería ser qué tecnología concreta tenemos que desarrollar e impulsar para que en nuestras instituciones de Educación Superior los estudiantes se enfrenten a tareas de evaluación de calidad, participen en la evaluación y reciban proalimentación de forma que, en definitiva, aprendan a aprender.

Referencias

- Ashford-Rowe, K., Herrington, J., & Brown, C. (2014). Establishing the critical elements that determine authentic assessment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 39(2), 205-222. doi:10.1080/02602938.2013.819566
- Biggs, J., & Tang, C. (2009). *Teaching for quality learning at university*. Maidenhead: Open University Press-McGraw-Hill.
- Boud, D. (2000). Sustainable assessment: Rethinking assessment for the learning society.22(2), 151-167.
- Boud, D., & Associates. (2010). *Assessment 2020: Seven propositions for assessment reform in higher education*. Sydney: Australian Learning and Teaching Council.
- Caballero, J. A., Palomo, M., Doderó, J. M., Rodríguez Gómez, G., & Ibarra Sáiz, M. S. (2014). Integrating external evidences of skill assessment in virtual learning environments. *E-Learning 2014 : Fifth International Conference on E-Learning*, Belgrade, Serbia.
- Carless, D., Joughin, G., & Liu, N. F. (2006). *How assessment supports learning: Learning-oriented assessment in action*. Hong Kong: Hong Kong University Press.
- Gore, J., Ladwig, J., Eslworth, W., & Ellis, H. (2009). *Quality assessment framework: A guide for assessment practice in higher education*. Callaghan, NSW Australia: The Australian Learning and Teaching Council. The University of Newcastle.
- Ibarra Sáiz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2014). Formación del profesorado universitario en evaluación: Análisis y prospectiva del programa formativo EVAPES-DevalSimWeb "evaluación para el aprendizaje en la educación superior". *Actas Del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, Buenos Aires.
- Ibarra Sáiz, M. S., & Rodríguez Gómez, G. (2010). Los procedimientos de evaluación como elementos de desarrollo de la función orientadora en la uni-

- versidad. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 21(2), 443-461.
- Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Price, M., Rust, C., O'Donovan, B., Handley, K., & Bryant, R. (2012). *Assessment literacy. the foundation for improving student learning*. Oxford: Oxford Brookes University.
- Rodríguez Gómez, G., & Ibarra Sáiz, M. S. (2012). Reflexiones en torno a la competencia evaluadora del profesorado en la educación superior. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 149-161.
- Rodríguez Gómez, G., & Ibarra Sáiz, M. S. (2014a). Assessment as learning and empowerment: Towards sustainable learning in higher education. En M. Peris-Ortiz, & J. M. Merigó Lindahl (Eds.), *Sustainable learning in higher education, innovation, technology, and knowledge management*. London: Springer-Verlag. doi:10.1007/978-3-319-10804-9_1
- Rodríguez Gómez, G., & Ibarra Sáiz, M. S. (2014b). Desarrollo de la competencia evaluadora en estudiantes universitarios a través de juegos de simulación. *Actas Del Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, Buenos Aires.
- Rodríguez Gómez, G., & Ibarra Sáiz, M. S. (2011). *E-evaluación orientada al e-aprendizaje estratégico en educación superior*. Madrid: Narcea.
- Rust, C., Price, M., & O'Donovan, B. (2003). Improving students' learning by developing their understanding of assessment criteria and processes. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28(2), 147-164. doi:10.1080/0260293032000045509
- Wiggins, G., & McTighe, J. (1999). *Understanding by design handbook*. Alejandría, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

JIDTEL'2014

En memoria de Elvira Bonet



—TELECOM ESCUELA
TÉCNICA VLC SUPERIOR DE INGENIEROS
25 AÑOS DE TELECOMUNICACION



Evaluación y seguimiento del desarrollo competencial de los estudiantes

Universidad Politécnica de Valencia
7 de julio de 2014

Autoría



Gregorio Rodríguez Gómez



Estructura de la conferencia

Perspectivas sobre la evaluación

Marco conceptual

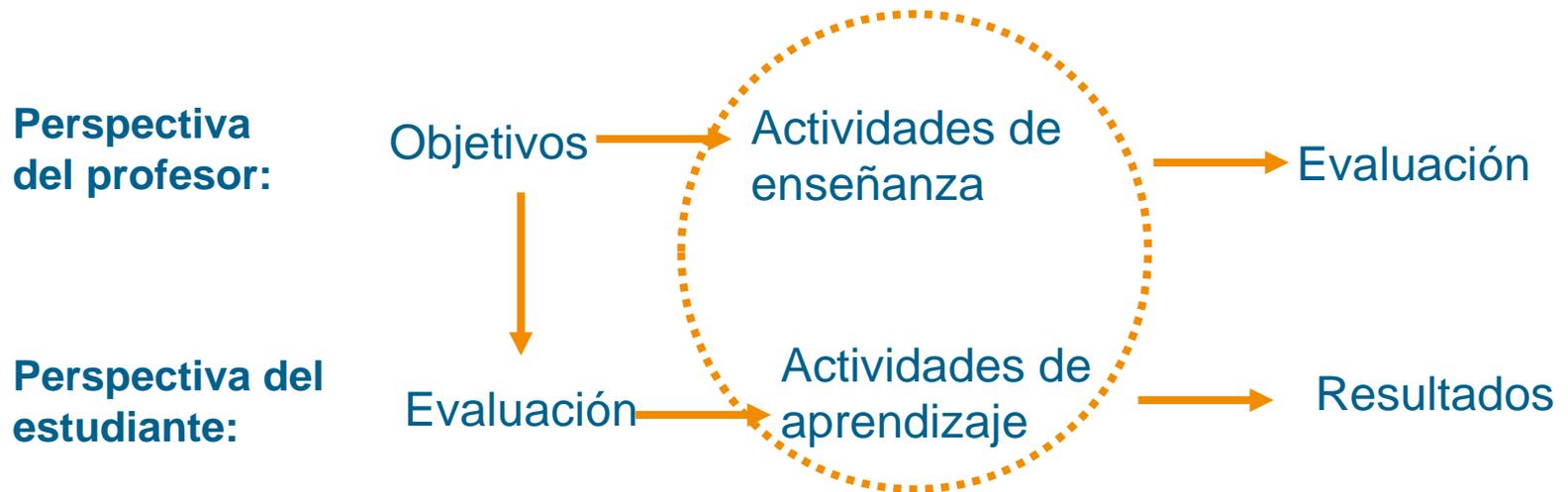
Medios, técnicas e instrumentos para la evaluación de competencias

¿Cómo poner en práctica un sistema de seguimiento y evaluación de competencias?

Una propuesta de mejora para la ESIT_UPV

Primera reflexión:

Dos perspectivas ¿diferentes? ¿complementarias?

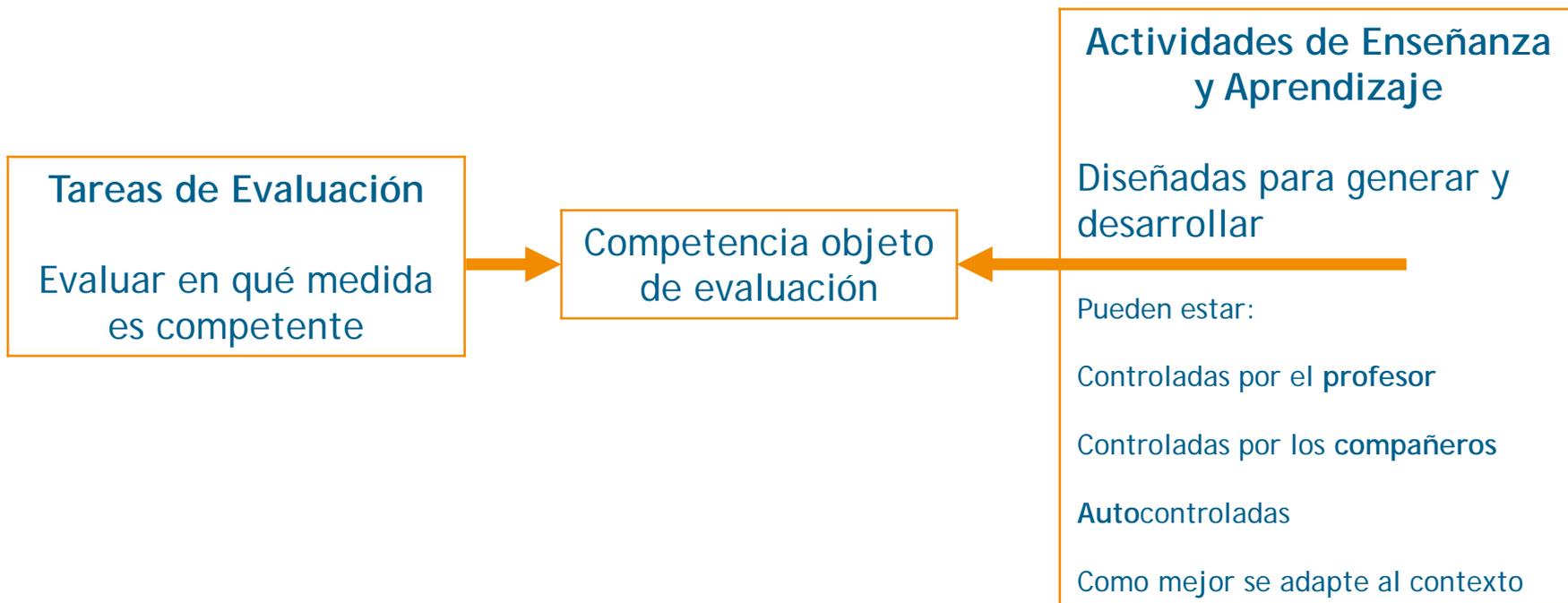


Perspectivas de profesorado y estudiantes sobre la evaluación (Biggs y Tabbs, 2009)

Gregorio Rodríguez Gómez

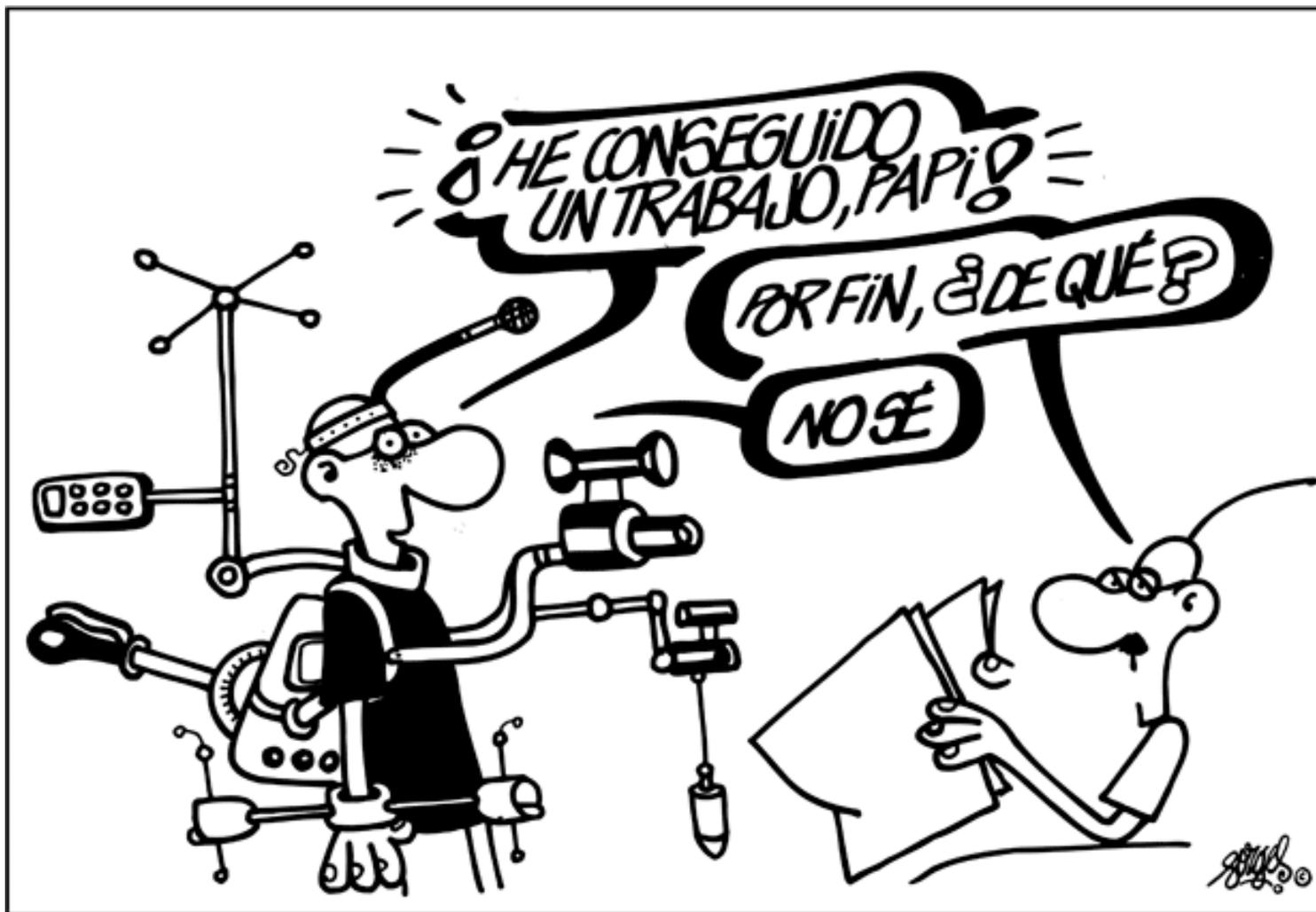


Alinear «Enseñanza – Aprendizaje – Evaluación»



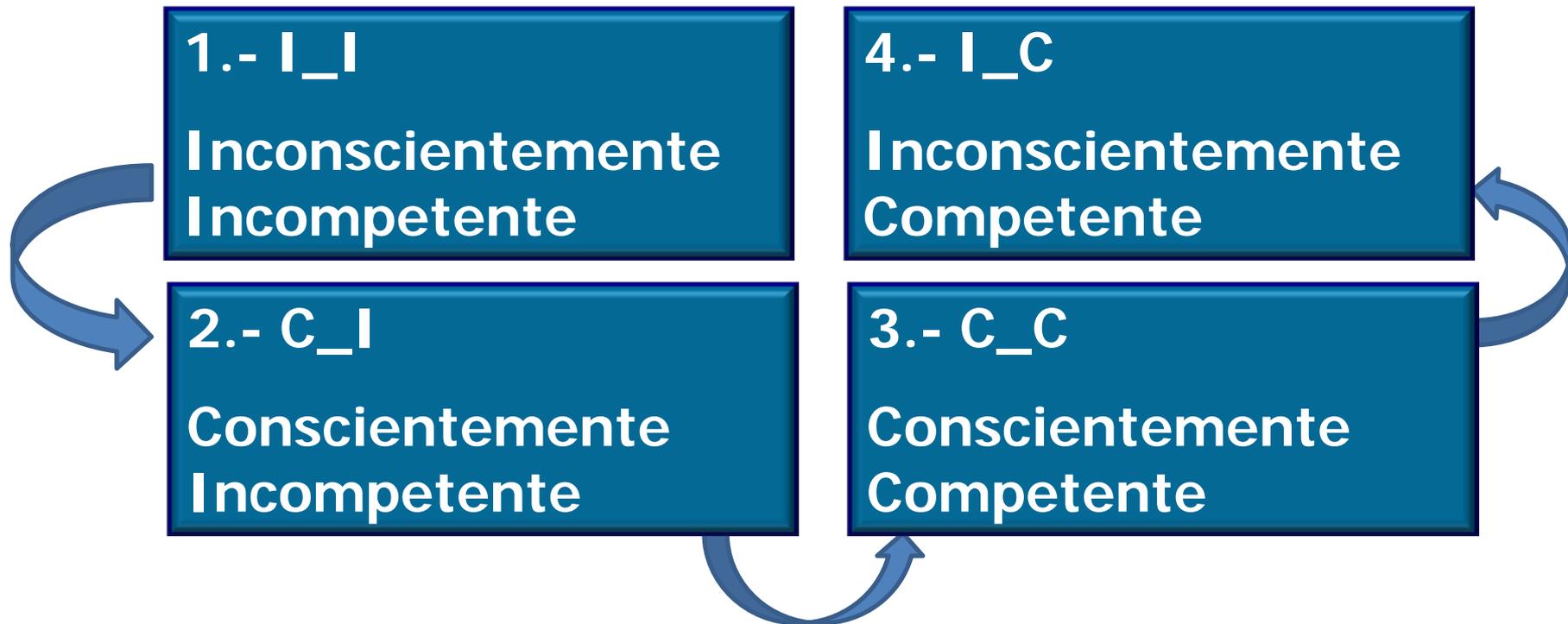
Gregorio Rodríguez Gómez

Desarrollo del nivel competencial



Gregorio Rodríguez Gómez

Desarrollo del nivel competencial



Gregorio Rodríguez Gómez

Necesitamos movernos desde:

¿Cómo podemos desarrollar pruebas, exámenes y tests fiables y válidos?

y

¿Cómo podemos asegurarnos para que se produzca tanto una evaluación formativa como sumativa?

A

¿Cómo asegurarnos que la evaluación apoya al aprendizaje?

y

¿Cómo se puede utilizar la evaluación para desarrollar la capacidad de los estudiantes para el aprendizaje a lo largo de la vida y la capacidad para emitir juicios?

(Boud, 2007)

Gregorio Rodríguez Gómez

Marco conceptual



Gregorio Rodríguez Gómez

RETOS Y PRINCIPIOS DE LA EVALUACIÓN COMO APRENDIZAJE Y EMPODERAMIENTO

EVALUACIÓN COMO APRENDIZAJE Y EMPODERAMIENTO

CONTEXTO ACADÉMICO



Participación



Proalimientación



Tareas de Calidad

AUTORREGULACIÓN

EMPODERAMIENTO

CONTEXTO EXTRA ACADÉMICO



RETOS Y PRINCIPIOS DE LA EVALUACIÓN COMO APRENDIZAJE Y EMPODERAMIENTO



Participación

1. Fomentar el diálogo y la colaboración sobre los medios e instrumentos de evaluación
2. Promover el uso de criterios y estándares de evaluación transparentes
3. Fomentar modalidades participativas de evaluación (autoevaluación, evaluación entre iguales, coevaluación)



Tareas de Calidad

1. Plantear tareas de evaluación retadoras
2. Proponer tareas de evaluación intelectualmente rigurosas
3. Diseñar tareas de evaluación realistas y transversales



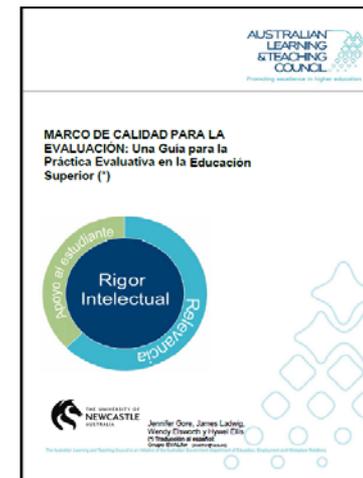
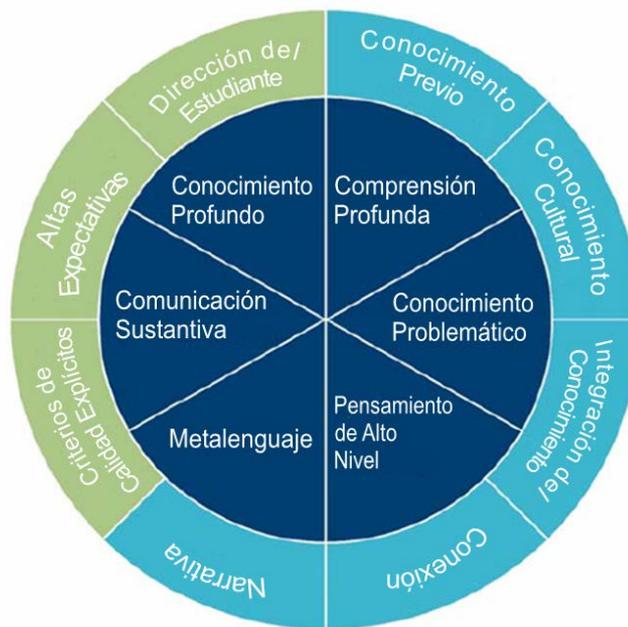
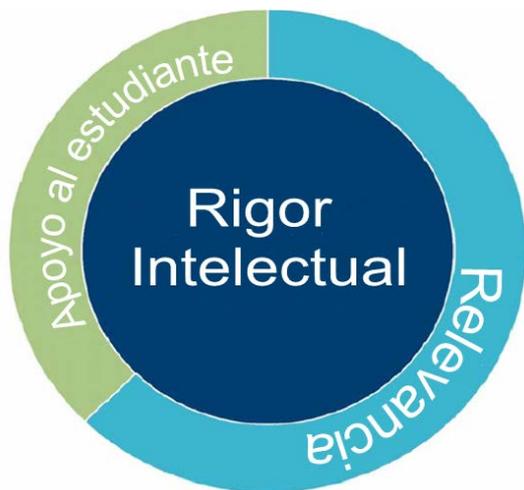
Proalimentación

1. Ayudar a los estudiantes a determinar qué es un trabajo bien hecho
2. Confiar en la capacidad de los estudiantes para aprender por sí mismos
3. Favorecer la regulación del aprendizaje mediante la autoevaluación, la evaluación entre iguales o la coevaluación
4. Animar a los estudiantes a mantener un diálogo crítico sobre su formación

Gregorio Rodríguez Gómez



MARCO DE CALIDAD PARA LA EVALUACIÓN: Una guía para la práctica evaluativa en la Educación Superior



Gregorio Rodríguez Gómez



Tareas de Calidad

**Productos/Actuaciones
del Estudiante**

Gregorio Rodríguez Gómez



Llave Grifa



Llave Torx



Llave Tubo



Llave Vaso

Gregorio Rodríguez Gómez



Gregorio Rodríguez Gómez

Resultados encuesta conceptos

1. ¿Podrías indicar en qué columna debería situarse cada uno de los siguientes conceptos?

[Crear gráfico](#) [Descargar](#)

	Medio de evaluación	Técnica de evaluación	Instrumento de evaluación	Cantidad de respuestas
Ensayo escrito	 30.2% (21)	30.2% (16)	30.2% (16)	53
Lista de control	23.5% (12)	11.8% (6)	 41.2% (33)	51
Observación	22.2% (12)	 37.3% (31)	20.4% (11)	54
Portafolio	 35.3% (19)	21.6% (11)	41.2% (21)	51
Escala de valoración	22.6% (12)	24.5% (13)	 51.1% (28)	53
Entrevista	40.7% (22)	 37.3% (20)	22.2% (12)	54
Rúbrica para entrevista	23.4% (11)	25.5% (12)	 51.1% (24)	47
Cuaderno de Prácticas	 41.5% (25)	15.1% (8)	37.7% (20)	53
Mapa conceptual	 34.7% (18)	47.2% (25)	18.9% (10)	53
Prueba objetiva	 24.1% (13)	31.5% (17)	44.4% (24)	54
pregunta respondida				54
pregunta omitida				0

Gregorio Rodríguez Gómez



Tareas de Calidad

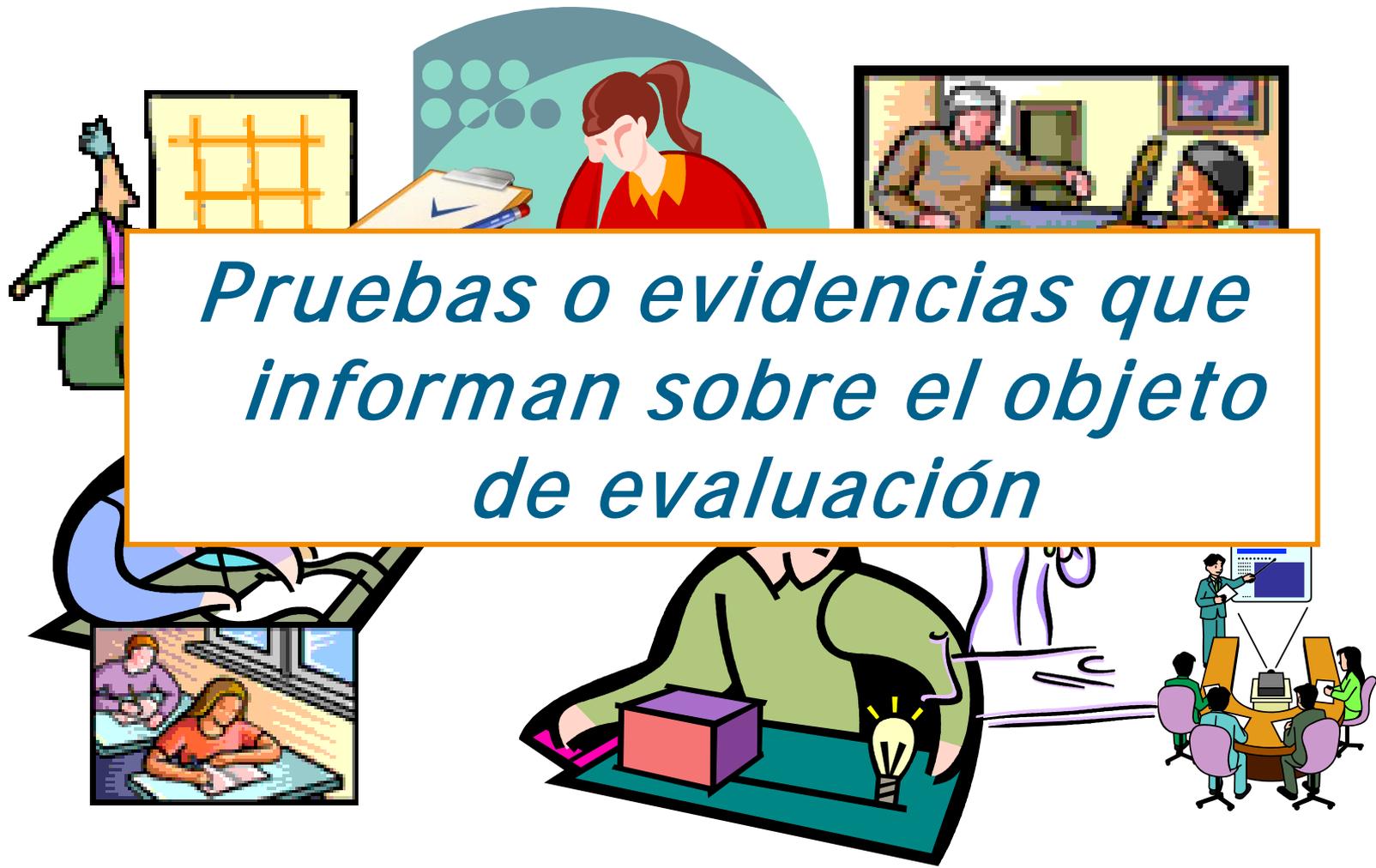
**Productos/Actuaciones
del Estudiante**

Productos/Actuaciones del Estudiante



Gregorio Rodríguez Gómez

Medios de evaluación para el evaluador



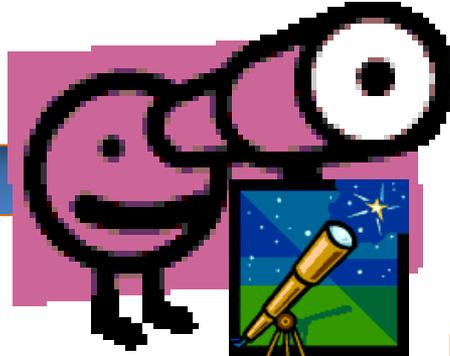
Pruebas o evidencias que informan sobre el objeto de evaluación

Gregorio Rodríguez Gómez

Técnicas de evaluación

Estrategias utilizadas para recabar información de una forma sistemática

Observar



Analizar documentos, producciones, artefactos



Entrevistar



Gregorio Rodríguez Gómez

Instrumentos de evaluación

Herramientas reales y físicas utilizadas para valorar el aprendizaje evidenciado a través de los medios de evaluación

Los instrumentos reflejan explícita o implícitamente los criterios e indicadores de evaluación

"LISTA DE CONTROL PARA REGISTROS ELECTRÓNICOS Y ACTIVIDADES EN LA PLATAFORMA"		
REGISTROS ELECTRÓNICOS Y ACTIVIDADES EN LA PLATAFORMA	NO	SI
Escribe correos planteando dudas, haciendo propuestas, contestando a cuestiones...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

"EVALUACIONES DE LAS REFLEXIONES EN LOS FOROS"				
	NADA	POCO	SUFICIENTE	BASTANTE
Interviene en más del 60% de los debates	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inicia, al menos, dos discusiones originales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sus aportaciones en el foro son argumentadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participa regularmente en las sesiones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presenta las actividades a través de la plataforma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

"AUTOEVALUACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO"							
	-3	-2	-1	0	1	2	3
Inhibición	<input type="radio"/>						
Obstaculización	<input type="radio"/>						
Participación	<input type="radio"/>						
Contribución	<input type="radio"/>						
Consideración	<input type="radio"/>						

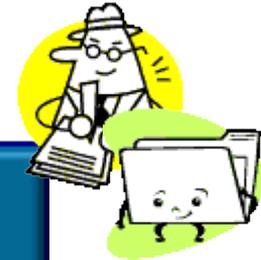
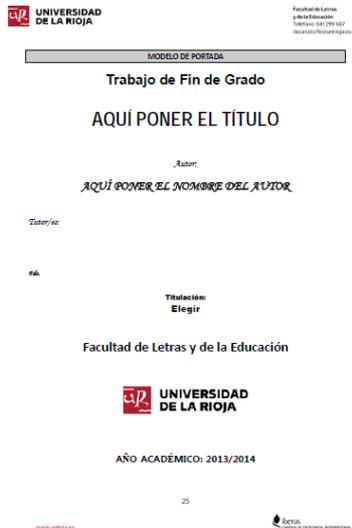
Suficiencia de las ideas presentadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reflexión argumentada de las opiniones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adecuación de las reflexiones al contenido de la tarea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad en las descripciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precisión en el uso del vocabulario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

"RUBRICA DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE UN PLAN DE EMPRESA DE SERVICIOS (PES) MEDIANTE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS"				
VALORACIONES	DEFICIENTE	MEJORABLE	SATISFACTORIO	EXCELENTE
Criterios de evaluación				
Adecuación a requisitos	No respeta ni los requisitos formales ni los metodológicos	Se ajusta a los requisitos de realización del PES aunque presenta importantes desajustes en los requisitos formales de la presentación	Se ajusta a los requisitos formales y metodológicos presentando leves desajustes	Se ajusta fielmente a todos los requisitos formales, metodológicos y de presentación
	0 5 10	15 20 25	30 35	40 45
Factibilidad, coherencia y actualidad	El PES contiene datos innecesarios que dificultan la factibilidad del mismo	El PES reúne los requisitos necesarios, pero es inviable su puesta en práctica	El PES está correctamente diseñado, es coherente y actual, pero no contempla la crisis económica	
	0 5 10	15 20 25	30 35	40 45
Organización y originalidad	La presentación del PES se realiza de forma desestructurada y sin utilizar adecuadamente las herramientas tecnológicas	El PES se presenta utilizando adecuadamente las herramientas tecnológicas pero de forma desestructurada	La presentación del PES utiliza adecuadamente las herramientas tecnológicas, organizada pero no de forma original o creativa	
	0 5 10	15 20 25	30 35	40 45
VALORACIÓN TOTAL				
Deficiente Mejorable Satisfactorio Excelente				

"ARGUMENTARIO EVALUATIVO SOBRE LOS ENSAYOS"	
Claridad en la argumentación	<input type="text"/>
Coherencia entre los diferentes apartados	<input type="text"/>
Relevancia de las conclusiones	<input type="text"/>

Gregorio Rodríguez Gómez

Medio de Evaluación/Producto del estudiante: *Memoria del TFG*



Técnica de Evaluación: *Análisis de documentos*

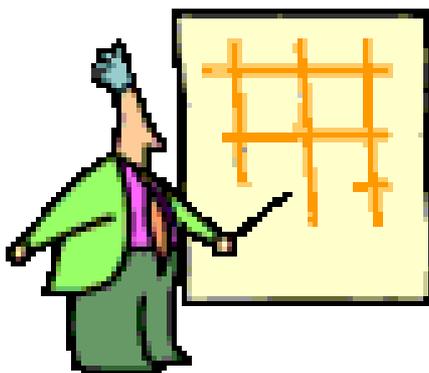
Instrumentos de Evaluación: *Rúbrica para la evaluación de Memorias de TFG*

INDICADORES	Calificación	Indicador	Indicador	Indicador
Contenido de la memoria	5, 4, 3, 2, 1	El tema es relevante y de actualidad. El contenido es sustancial y actualizado.	El tema es relevante y de actualidad. El contenido es sustancial y actualizado.	El tema es relevante y de actualidad. El contenido es sustancial y actualizado.
Forma de la memoria	5, 4, 3, 2, 1	La estructura es clara y lógica. El lenguaje es claro y preciso.	La estructura es clara y lógica. El lenguaje es claro y preciso.	La estructura es clara y lógica. El lenguaje es claro y preciso.
Calidad de la memoria	5, 4, 3, 2, 1	El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico.	El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico.	El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico. El trabajo muestra un alto nivel de rigor científico.
Calificación final	5, 4, 3, 2, 1	5, 4, 3, 2, 1	5, 4, 3, 2, 1	5, 4, 3, 2, 1

Gregorio Rodríguez Gómez

Medios de Evaluación:

Exposición oral – (Defensa del TFG)



Técnica de Evaluación:

Observación

Instrumentos de Evaluación:

Rúbrica para exposiciones orales (Defensa TFG)

INDICADORES	Calificación	Observaciones	Calificación	Observaciones
Contenido de la exposición				
Relevancia	5 4 3 2 1	No tiene relevancia o no tiene relación con el tema de la asignatura o del curso.	5 4 3 2 1	Se refiere a temas de actualidad o de interés científico o profesional.
Actualidad	5 4 3 2 1	El contenido no es actual o no refleja los últimos avances en el campo de la asignatura.	5 4 3 2 1	El contenido es actual y refleja los últimos avances en el campo de la asignatura.
Profundidad	5 4 3 2 1	El contenido es superficial o no muestra suficiente profundidad en el análisis de los temas.	5 4 3 2 1	El contenido muestra una profundidad adecuada en el análisis de los temas.
Organización	5 4 3 2 1	El contenido no está bien organizado o no se muestra una estructura clara.	5 4 3 2 1	El contenido está bien organizado y se muestra una estructura clara.

Gregorio Rodríguez Gómez



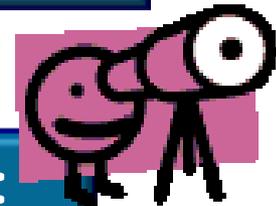
Medio de Evaluación/Actuación del estudiante:

Exposición oral – (Defensa del TFG)



Técnica de Evaluación:

Observación



Instrumento de Evaluación:

Escala de valoración de la memoria y la exposición oral del TFG (Tribunal)

Tribunal TFG		25 años																															
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología de Telecomunicaciones																																	
Evaluación Tribunal - Tribunal Oral de Grado																																	
Nombre: _____																																	
Materia: _____																																	
Fecha de la exposición: _____																																	
Materia de la memoria: _____																																	
Evaluación de la memoria																																	
<table border="1"> <tr> <td>Contenido</td> <td>Ampliación</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Contenido técnico, rigor científico, originalidad, etc.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Claridad, estructura, coherencia, etc.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calidad de la exposición oral</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Definición de los términos de la memoria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Contenido	Ampliación	1	2	3	4	Contenido técnico, rigor científico, originalidad, etc.						Claridad, estructura, coherencia, etc.						Calidad de la exposición oral						Definición de los términos de la memoria					
Contenido	Ampliación	1	2	3	4																												
Contenido técnico, rigor científico, originalidad, etc.																																	
Claridad, estructura, coherencia, etc.																																	
Calidad de la exposición oral																																	
Definición de los términos de la memoria																																	
Evaluación de la presentación oral																																	
<table border="1"> <tr> <td>Presentación oral</td> <td>Ampliación</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Claridad y precisión de la exposición oral</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Calidad de la exposición oral</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Definición de los términos de la memoria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Definición de los términos de la memoria</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Presentación oral	Ampliación	1	2	3	4	Claridad y precisión de la exposición oral						Calidad de la exposición oral						Definición de los términos de la memoria						Definición de los términos de la memoria					
Presentación oral	Ampliación	1	2	3	4																												
Claridad y precisión de la exposición oral																																	
Calidad de la exposición oral																																	
Definición de los términos de la memoria																																	
Definición de los términos de la memoria																																	

Gregorio Rodríguez Gómez



Interrogantes a responder

1: *¿Qué deberían conocer y poder hacer los estudiantes?*

2: *¿Qué nos puede indicar que los estudiantes han conseguido los resultados de aprendizaje esperados?*

3: *¿Qué cualidades deben tener los productos y actuaciones de los estudiantes?*



Interrogantes a responder

4: *¿Cómo puedo discriminar en diferentes niveles de ejecución?*

5: *¿Cómo puedo obtener información del desarrollo competencial?*

6: *¿Cómo puedo informar sobre el desarrollo competencial?*

Interrogantes a responder

1: *¿Qué deberían conocer y poder hacer los estudiantes?*

Seleccionar y establecer competencias y resultados de aprendizaje

Ejemplo:

Elaborar un plan de empresa de servicios

Interrogantes a responder

2: *¿Qué nos puede indicar que los estudiantes han conseguido los estándares?*

Diseñar tareas de evaluación de calidad

Ejemplo:

Elaborar un plan de empresa de servicios para su presentación a una entidad bancaria con el fin de obtener la financiación necesaria

Interrogantes a responder

3: *¿Qué cualidades deben tener los productos/actuaciones?*

Seleccionar y definir criterios de evaluación

Ejemplo:

El plan de empresas debe:

- Adecuarse a requisitos (adecuación)
- Ser factible, coherente y actual (factibilidad, coherencia, actualidad)
- Organizado y claro (organización, claridad)

Interrogantes a responder

4: *¿Cómo puedo discriminar en diferentes niveles de ejecución?*

Elaborar rúbrica

VALORACIONES	DEFICIENTE	MEJORABLE	SATISFACTORIO	EXCELENTE
<i>Criterios de evaluación</i>				
Adecuación a requisitos	No respeta ni los requisitos formales ni los metodológicos	Se ajusta a los requisitos de realización del PES aunque presenta importantes desajustes en los requisitos formales de la presentación	Se ajusta a los requisitos formales y metodológicos presentando leves desajustes	Se ajusta fielmente a todos los requisitos formales, metodológicos presentación

Gregorio Rodríguez Gómez

Rúbrica

"RÚBRICA DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE UN PLAN DE EMPRESA DE SERVICIOS (PES) MEDIANTE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS"

VALORACIONES	DEFICIENTE	MEJORABLE	SATISFACTORIO	EXCELENTE	
<i>Criterios de evaluación</i>					
Adecuación a requisitos	No respeta ni los requisitos formales ni los metodológicos	Se ajusta a los requisitos de realización del PES aunque presenta importantes desajustes en los requisitos formales de la presentación	Se ajusta a los requisitos formales y metodológicos presentando leves desajustes	Se ajusta fielmente a todos los requisitos formales, metodológicos presentación	
	<u>0</u> <u>5</u> <u>10</u>	<u>15</u> <u>20</u> <u>35</u>	<u>50</u> <u>65</u> <u>80</u>	<u>90</u> <u>95</u> <u>100</u>	
Factibilidad, coherencia y actualidad	El PES contiene datos inexactos que dificultan la factibilidad del mismo	El PES reúne los requisitos necesarios, pero es inviable su puesta en práctica	El PES está correctamente desarrollado, es coherente a nivel teórico, pero no contempla el contexto actual de crisis económica	El PES está desarrollado coherentemente con la situación económica actual. Las especificaciones y datos están actualizados. Tiene un grado de viabilidad.	
	<u>0</u> <u>5</u> <u>10</u>	<u>15</u> <u>20</u> <u>35</u>	<u>50</u> <u>65</u> <u>80</u>	<u>90</u> <u>95</u> <u>100</u>	
Organización y originalidad	La presentación del PES se realiza de forma desestructurada y sin utilizar adecuadamente las herramientas tecnológicas	El PES se presenta utilizando adecuadamente las herramientas tecnológicas pero de forma desestructurada	La presentación del PES se realiza utilizando adecuadamente las herramientas tecnológicas, de forma organizada pero no incorpora elementos originales o creativos	La presentación del PES se realiza utilizando adecuadamente las herramientas tecnológicas, de forma organizada, estructurada y con originalidad y creatividad	
	<u>0</u> <u>5</u> <u>10</u>	<u>15</u> <u>20</u> <u>35</u>	<u>50</u> <u>65</u> <u>80</u>	<u>90</u> <u>95</u> <u>100</u>	
VALORACIÓN TOTAL		Deficiente	Mejorable	Satisfactorio	Excelente

Gregorio Rodríguez Gómez

Interrogantes a responder

5: *¿Cómo puedo obtener información del desarrollo competencial?*

Determinar indicadores / argumentos

1.- CUMPLIMIENTO DEL ALUMNO (15%)	DEFICIENTE	SUFICIENTE	ADECUADO
1.1.- Adquirir compromisos y ejercer responsabilidades profesionales (R4)			
Asistencia a tutorías y adecuado cumplimiento del plan de trabajo	No asiste regularmente a las tutorías y no cumple de forma adecuada con el plan de trabajo	Asiste a la mayor parte de las tutorías y cumple parcialmente con el plan de trabajo	Asiste a todas las tutorías, avisando con antelación y justificando adecuadamente, en su caso, los retrasos o imposibilidad de asistir y cumple sistemáticamente con el plan de trabajo
	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	<u>5</u> <u>6</u> <u>7</u>	<u>8</u> <u>9</u> <u>10</u>
Grado de compromiso con la tarea	Muestra poco o escaso interés por la tarea	Muestra un nivel de compromiso mínimo para desarrollar el TFG	Muestra una actitud comprometida y responsable durante el desarrollo del TFG poniendo en práctica hábitos de aprendizaje autónomo y actividades intelectuales complejas
	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	<u>5</u> <u>6</u> <u>7</u>	<u>8</u> <u>9</u> <u>10</u>

Gregorio Rodríguez Gómez

Extracto de rúbrica evaluación TFG

Facultad CC Económicas y Empresariales - UCA

1.- CUMPLIMIENTO DEL ALUMNO (15%)	DEFICIENTE	SUFICIENTE	ADECUADO
1.1.- Adquirir compromisos y ejercer responsabilidades profesionales (R4)			
Asistencia a tutorías y adecuado cumplimiento del plan de trabajo	No asiste regularmente a las tutorías y no cumple de forma adecuada con el plan de trabajo	Asiste a la mayor parte de las tutorías y cumple parcialmente con el plan de trabajo	Asiste a todas las tutorías, avisando con antelación y justificando adecuadamente, en su caso, los retrasos o imposibilidad de asistir y cumple sistemáticamente con el plan de trabajo
	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	<u>5</u> <u>6</u> <u>7</u>	<u>8</u> <u>9</u> <u>10</u>
Grado de compromiso con la tarea	Muestra poco o escaso interés por la tarea	Muestra un nivel de compromiso mínimo para desarrollar el TFG	Muestra una actitud comprometida y responsable durante el desarrollo del TFG poniendo en práctica hábitos de aprendizaje autónomo y actividades intelectuales complejas
	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	<u>5</u> <u>6</u> <u>7</u>	<u>8</u> <u>9</u> <u>10</u>

2.2.- Habilidad para analizar y buscar información proveniente de fuentes diversas (CG5)			
Cantidad de fuentes de información	Uso reducido e insuficiente de fuentes de información para el estudio del tema trabajado en el TFG	Se fundamenta el TFG en fuentes diversificadas y en cantidad suficiente	Abundancia de fuentes de información utilizadas de una gran relevancia y adecuación al tema trabajado en el TFG
	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	<u>5</u> <u>6</u> <u>7</u>	<u>8</u> <u>9</u> <u>10</u>
Relevancia de las fuentes de información	Fuentes de información de escasa o nula calidad y relevancia para el estudio del tema trabajado en el TFG	Fuentes de información utilizadas de una escasa relevancia y adecuación al tema trabajado en el TFG	Fuentes de información utilizadas de una gran relevancia, actualidad y adecuación al tema trabajado en el TFG
	<u>0</u> <u>1</u> <u>2</u> <u>3</u> <u>4</u>	<u>5</u> <u>6</u> <u>7</u>	<u>8</u> <u>9</u> <u>10</u>

Gregorio Rodríguez Gómez

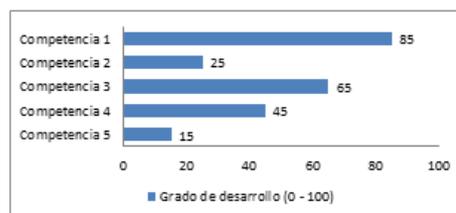
Interrogantes a responder

6: *¿Cómo puedo informar sobre el desarrollo competencial?*

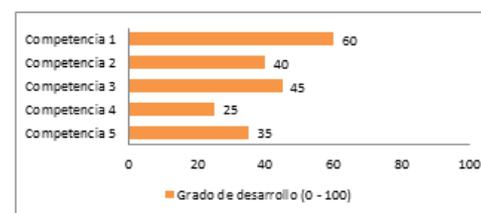
Elaborar informes de desarrollo

Informe de Desarrollo Competencial - Estudiante: Fulanito Tal y Tal

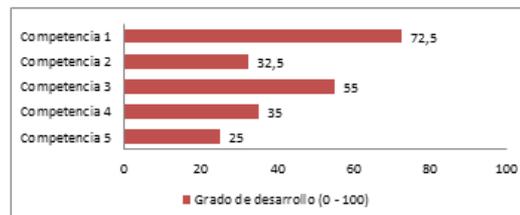
Tarea 1: Tarea de evaluación 1



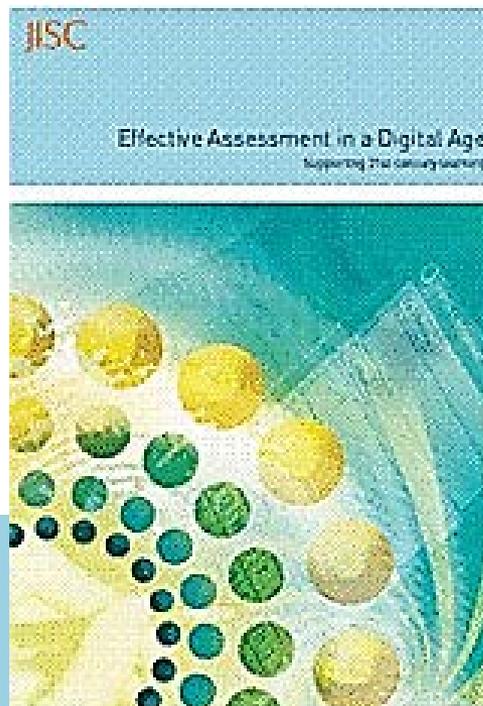
Tarea 2: Tarea de evaluación 2



Perfil de desarrollo competencial global en el curso



Gregorio Rodríguez Gómez



JISC

Effective Assessment in a Digital Age

A guide to technology-enhanced assessment and feedback

Gregorio Rodríguez Gómez

Where will we be in the future?

These and... richer, more authentic ways of assessing learning via e-portfolios, simulations and online scenarios; personal feedback by video, audio and digital ink annotation; large-screen handheld devices used for fast on-location assessment, marking and feedback...

Whole-course redesigns; personal technologies used for assessment and feedback in institutional contexts; computer-assisted assessment delivery using green technologies; institutional demand for greater efficiency; fully interoperable data exchange systems...

Focus on learning outcomes rather than taught curricula; learner choice over assessment format; participation by learners in designing assessment and feedback; integration of rich media; focus on holistic, authentic assessment opportunities supported by technology...

Ability to use personal technologies in assessment; greater opportunities to use creative media in assignments; technology-enabled peer and self-assessment as common as tutor assessment; increased choice over timing, format and mode of assessments...

Steps towards effective technology-enhanced assessment and feedback

- Applications of technology to assessment and feedback are embedded in the institutional and/or faculty vision for high-quality learning, teaching and assessment
- Principles of good assessment and feedback underpin the use of technology – for example, assessment designs exploit technology to motivate learning, encourage time on task, facilitate self-assessment and enable learners to act on feedback
- Applications of technology are informed by a clear understanding of the purpose of the task, the ICT skills and diverse needs of learners and the specific requirements of the contexts in which the assessment or feedback takes place
- Technology is used to facilitate enhancements previously difficult to achieve at scale such as peer assessment
- Optimum use is made of e-enabled assessment management and administration systems to monitor learners' progress and improve teaching and learning
- Technology augments, streamlines or enhances current provision, and is not used for its own sake

Gregorio Rodríguez Gómez



Focus on learning outcomes rather than taught curricula; learner choice over assessment format; participation by learners in designing assessment and feedback; integration of rich media; focus on holistic, authentic assessment opportunities supported by technology...

- Technology is used to facilitate enhancements previously difficult to achieve at scale such as peer assessment



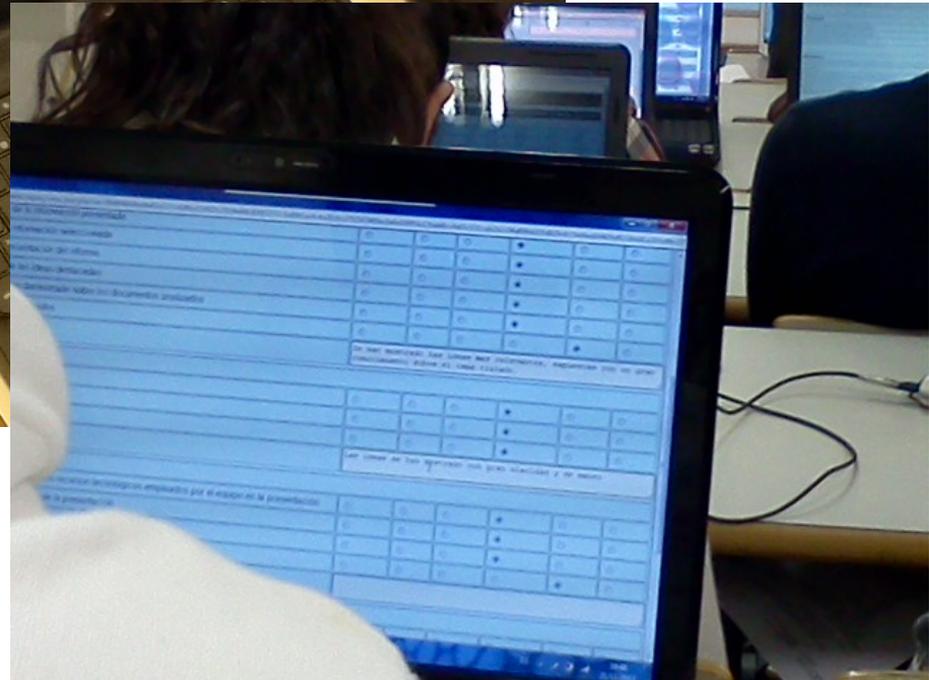
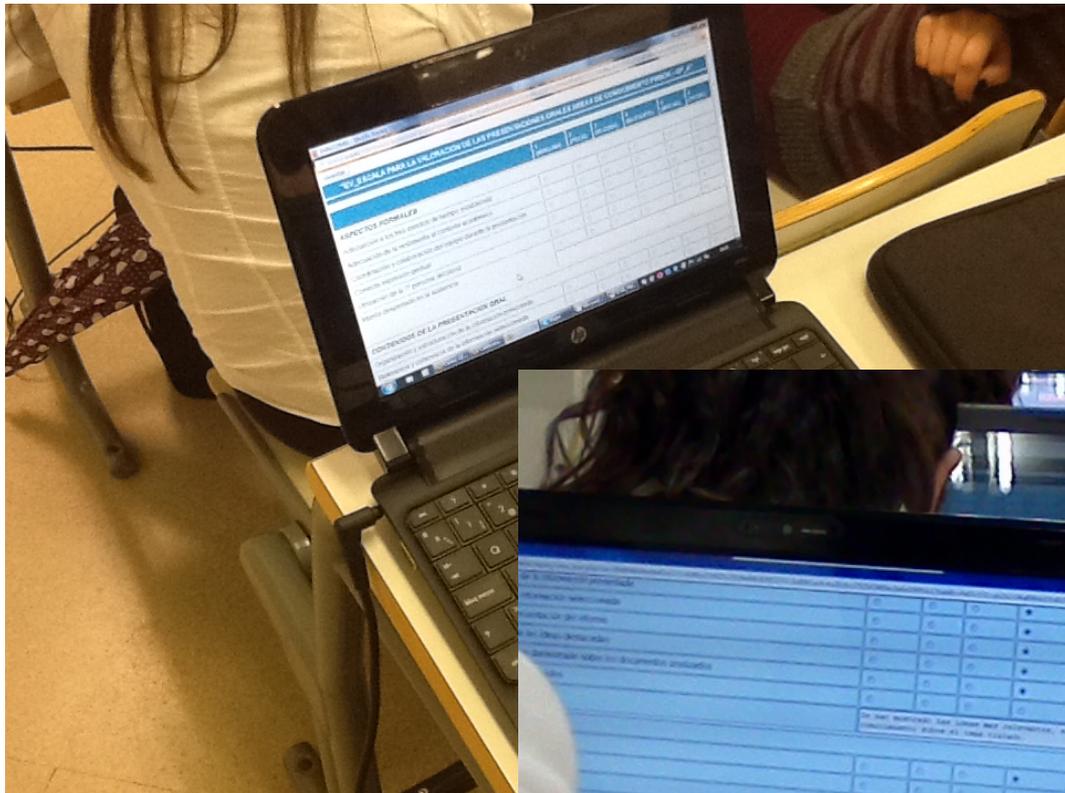
5 pasos hacia una tecnología efectiva que mejore la evaluación y la retroalimentación

(JISC, 2010)

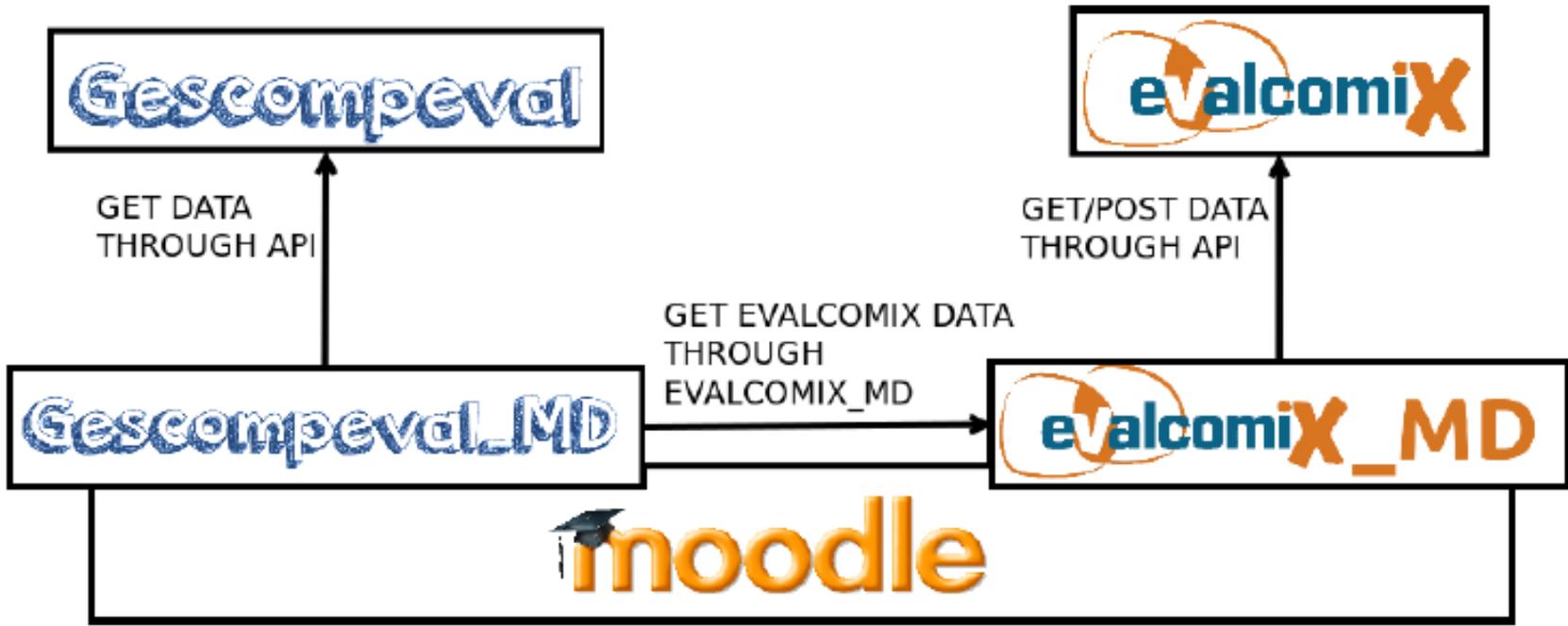


1. Integración institucional de las tecnologías
2. Uso de las TIC para una eficaz evaluación y retroalimentación
3. Aplicaciones tecnológicas contextualizadas
4. Tecnología para facilitar mejoras difíciles
5. Uso óptimo para seguimiento y mejora del aprendizaje

Gregorio Rodríguez Gómez



Gregorio Rodríguez Gómez



Gregorio Rodríguez Gómez



Evaluar Actividades

Nº total de instrumentos: 2

Título: EV_01_GP-A_ESCALA DE VALORACIÓN DE LA PRESENTACIÓN Y DEFENSA ORAL DEL INFORME METODOLOGICO

Tipo: Nuevo Instrumento

Escala:

IM_Instrumento para valorar el diseño del Trabajo de Fin de Grado (TFG)

"RÚBRICA DE CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE UN PLAN DE EMPRESA DE SERVICIOS (PES) MEDIANTE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS"

VALORACIONES	DEFICIENTE	MEJORABLE	SATISFACTORIO	EXCELENTE
Criterios de evaluación				
Adecuación a requisitos	No respeta ni los requisitos formales ni los metodológicos	Se ajusta a los requisitos de realización del PES aunque presenta importantes descuidos en los requisitos formales de la presentación	Se ajusta a los requisitos formales y metodológicos presentando leves descuidos	Se ajusta fielmente a todos los requisitos formales, metodológicos y de presentación
	0 5 10	15 20 25	30 35 40	45 50 55
Relevancia de las ideas presentadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Suficiencia de las ideas presentadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reflexión argumentada de las opiniones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adecuación de las reflexiones al contenido de la tarea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Claridad en las descripciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Precisión en el uso del vocabulario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
VALORACIÓN TOTAL: Deficiente, Mejorable, Satisfactorio, Excelente				

EvaICOMIX

- Gestión de instrumentos
- Evaluación de actividades

Desarrollado por:
Grupo de Investigación
EVAlfor

Evaluación del Profesorado - EP

Autoevaluación del Estudiante - AE

Ponderación - AE

AE - disponible a partir de:

Evaluación entre Iguales - EI

Ponderación - EI

Anónima - EI

EI - disponible a partir de:

EI - Fecha límite:

Siempre visible

Quién evalúa Cualquier compañero
 Grupos
 Estudiantes específicos
[Asignar estudiantes](#)

Gregorio Rodríguez Gómez



Gescompeval

Gescompeval

- Gestión de competencias y resultados
- Gestión de subdimensiones
- Obtener informes

Desarrollado por:
Grupo de Investigación
EVALfor



Obtener informes

Competencias/Resultados conectados con el curso

Conectados (4)

- COM_TRA_EQU: Trabajo en equipo
- COM_TOM_DES: Toma de decisiones
- COM_HAB_REL_INT: Habilidades en las relaciones
- COM_ORA_ESC: Comunicación oral y escrita

◀ Agregar
Quitar ▶

Competencias/Resultados no conectados con el curso

- COM_DB: Capacidad de diseño de BD
- COM_Comprensión: Comprensión lectora para realizar comentarios de texto
- COM_ORG_PLA: Capacidad de organización y planificación
- COM_ANA_SIN: Capacidad de análisis y síntesis
- COM_CAP_RES_PRO_ENT_PLU: Capacidad para resolver problemas en un entorno pluridisciplinario
- C_2: Competencia de prueba_2
- C_3: Competencia de prueba_3
- C_ABI_PLA_MAN_TIM: Ability to plan and manage time
- C_ABI_APP_KNO_PRA_SIT: Ability to apply knowledge in practical situations
- resultado1: descripción del resultado1
- RES_Comprensión: Resultado de aprendizaje de la comprensión lectora
- RES_DB: Resultado de aprendizaje del diseño de bases de datos
- RES_ENT_WEB: Entender los conceptos básicos de la Ingeniería Web
- RES_CON_HER_DES_APL_WEB: Conocer herramientas de desarrollo de aplicaciones Web
- RA_1_C1: Resultado de aprendizaje 1
- RA_2_C1: Resultado de aprendizaje 2
- RA_1_C2: Resultado de aprendizaje 1
- RA_2_C2: Resultado de aprendizaje 1
- RA_1_C3: Resultado de aprendizaje 1
- RA_2_C3: Resultado de aprendizaje 2

Buscar Limpiar



Gescompeval

Gescompeval

- Gestión de competencias y resultados
- **Gestión de subdimensiones**
- Obtener informes

Desarrollado por:
Grupo de Investigación
EVALfor

20%	LENGUAJE						
33%	Precisión y claridad de las ideas expresadas	<input type="radio"/>					
33%	Fluidez, claridad del lenguaje y expresión oral	<input type="radio"/>					
33%	Adecuada utilización del lenguaje técnico	<input type="radio"/>					

Gestión de subdimensiones

EV_01_GP-A_ESCALA DE VALORACIÓN DE LA PRESENTACIÓN Y DEFENSA ORAL DEL INFORME METODOLOGICO

Dimensión:

Subdimensión: LENGUAJE

[Volver a la selección de subdimensión](#)

Competencias/Resultados conectados con la subdimensión

◀ Agregar

Competencias/Resultados no conectados la subdimensión

Quitar ▶

Conectados (1)

COM_ORA_ESC: Comunicación oral y escrita

No conectados (3)

COM_TRA_EQU: Trabajo en equipo

COM_TOM_DES: Toma de decisiones

COM_HAB_REL_INT: Habilidades en las relaciones interpersonales



Gescompeval

- Gestión de competencias y resultados
- Gestión de subdimensiones
- Obtener informes**

Grupo de Investigación
EVALfor

Obtener informes

Gestión de competencias y resultados

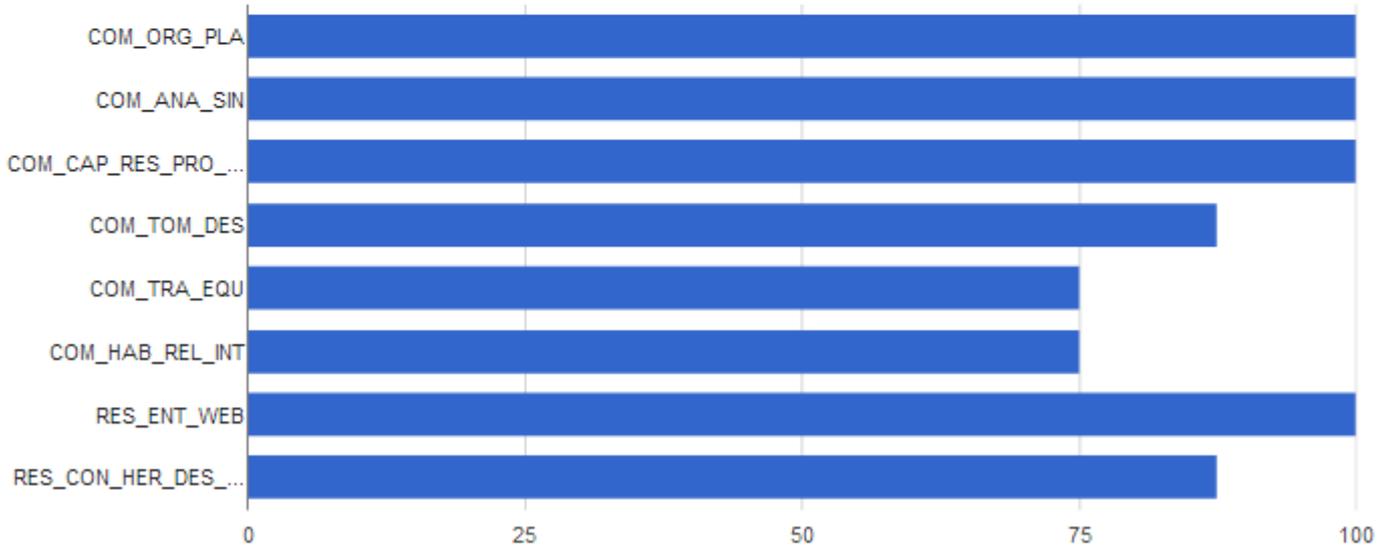
Gestión de subdimensiones

Seleccionar parámetros

Todos los alumnos del curso

Tener en cuenta las relaciones entre competencias y resultados de aprendizaje

Informe de competencias y resultados de aprendizaje



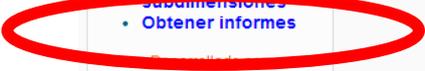
Gregorio Rodríguez Gómez



Gescompeval

- Gestión de competencias y resultados
- Gestión de subdimensiones
- Obtener informes

Grupo de Investigación
EVALfor



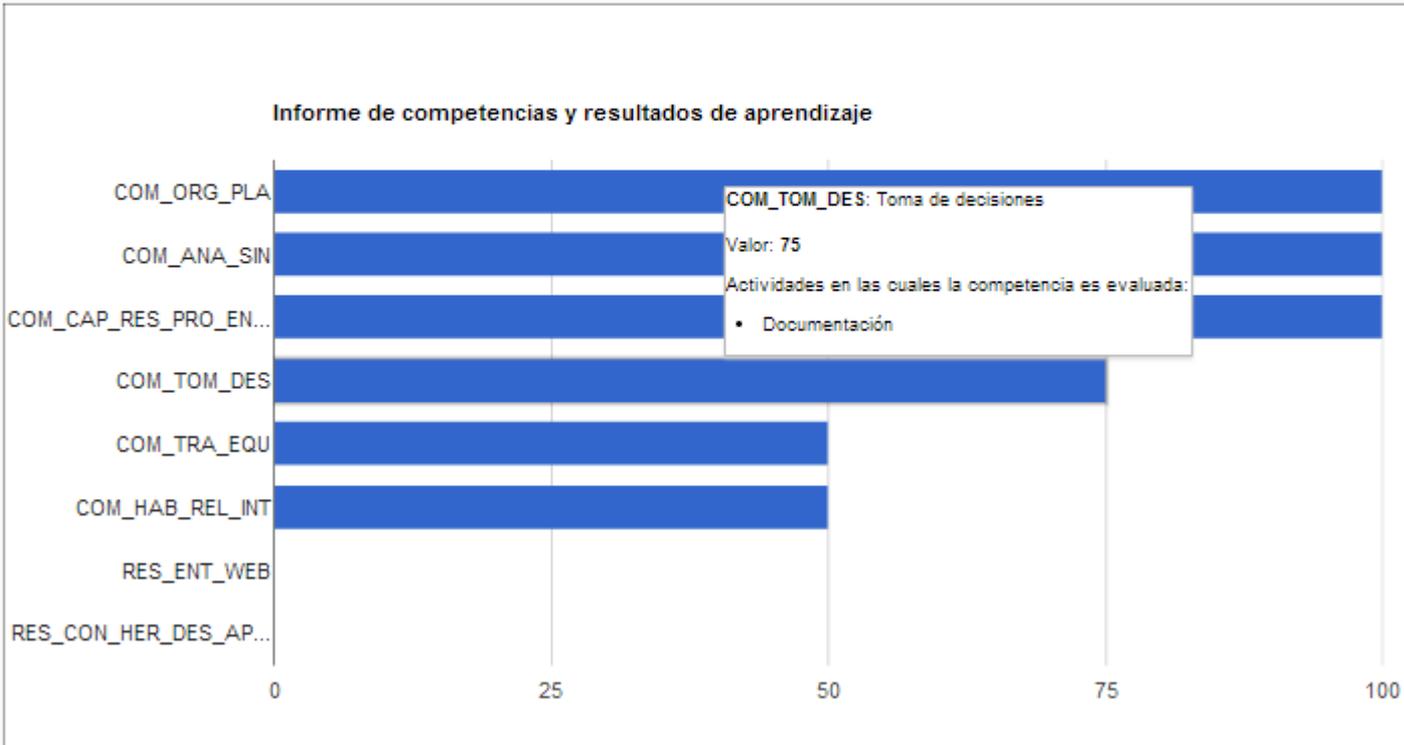
Seleccionar parámetros

Un único alumno

alumuca01 alumuca01

Mostrar evidencias

Tener en cuenta las relaciones entre competencias y resultados de aprendizaje



Una propuesta de mejora para la ESIT_UPV

MATRIZ COMPETENCIAL DEL GRADO

CURSO	Asignaturas	COMPETENCIAS					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
PRIMERO	Asignatura 1	X		X		X	
	Asignatura 2		X				
	Asignatura 3		X		X		X
SEGUNDO	Asignatura 4					X	
	Asignatura 5	X		X			X
	Asignatura 6		X		X		
TERCERO	Asignatura 7	X				X	
	Asignatura 8		X				X
	Asignatura 9	X		X	X		
CUARTO	Asignatura 10						X
	Asignatura 11		X			X	
	Asignatura 12			X	X		X

Gregorio Rodríguez Gómez



MATRIZ COMPETENCIAL DE LA ASIGNATURA X

Tareas de Evaluación	Medios de Evaluación	Instrumentos de Evaluación	COMPETENCIAS		
			C1	C3	C5
Tarea de Evaluación 1	ME_1 ME_2	IE_1 IE_2	X	X	X
Tarea de Evaluación 2	ME_3 ME_4	IE_3 IE_4	X	X X	X
Tarea de Evaluación 3	ME_5	IE_5	X		X
Tarea de Evaluación 4	ME_6 ME_7 ME_8	IE_6 IE_7 IE_8	X X	 X X	X X

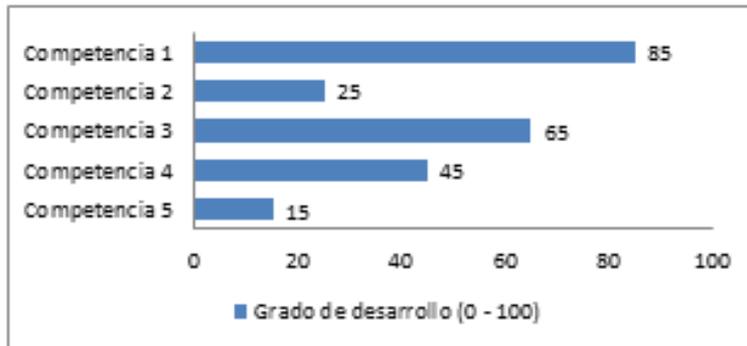
<i>Evaluación del desarrollo competencial</i>	
C1	IE_1 + IE_3 + IE_5 + IE_6 + IE_8
C3	IE_2 + IE_3 + IE_4 + IE_7 + IE_8
C5	IE_2 + IE_3 + IE_5 + IE_6 + IE_8

Gregorio Rodríguez Gómez

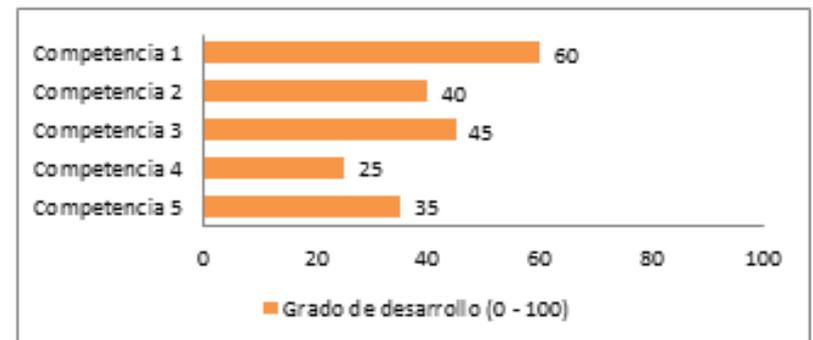


Informe de Desarrollo Competencial - Estudiante: Fulanito Tal y Tal

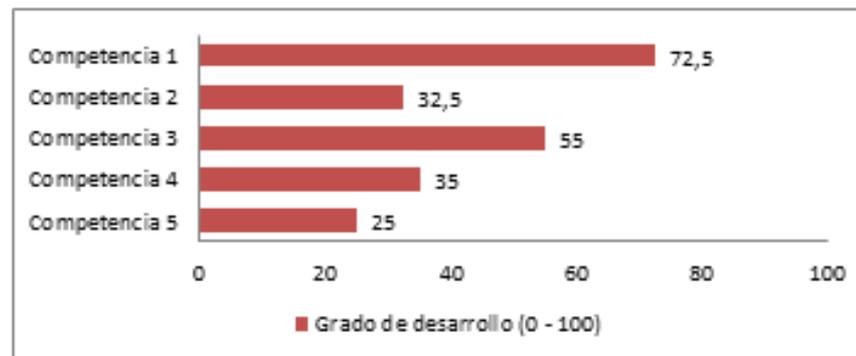
Tarea 1: Tarea de evaluación 1



Tarea 2: Tarea de evaluación 2



Perfil de desarrollo competencial global en el curso



Gregorio Rodríguez Gómez

Una propuesta de mejora para la ESIT_UPV: El caso de la evaluación del TFG

Instrumento de Evaluación:

*Autoinforme del estudiante sobre
desarrollo competencial*

_TELECOM ESCUELA
TECNICA YLC SUPERIOR DE INGENIEROS
25 AÑOS DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

VALORACIÓN DE COMPETENCIAS ADQUIRIDAS
TÍTULO: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

ALUMNO:

DNI:

*Te presentamos las competencias transversales que plantea la UPV para todos sus títulos.
 Valora el nivel que consideras que tienes actualmente de estas competencias.
 Estas valoraciones se tendrán en cuenta para la mejora del título, sin ninguna repercusión en tu expediente académico.
 La información será tratada de forma confidencial y sólo se utilizará para realizar análisis estadísticos de forma agregada.*

COMPETENCIAS A EVALUAR		Nivel ADQUIRIDO				
		Bajo		Alto		
		1	2	3	4	5
DC1	Comprensión e integración: Demostrar la comprensión e integración del conocimiento tanto de la propia especialización como en otros contextos más amplios.					
DC2	Aplicación y pensamiento práctico: Aplicar los conocimientos a la práctica, atendiendo a la información disponible, y estableciendo el proceso a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia.					
DC3	Análisis y resolución de problemas: Analizar y resolver problemas de forma efectiva, identificando y definiendo los elementos significativos que lo constituyen.					
DC4	Innovación, creatividad y emprendimiento: Innovar, crear y emprender para responder satisfactoriamente y de forma original a las necesidades y demandas personales, organizativas y sociales.					
DC5	Diseño y proyecto: Diseñar, dirigir y evaluar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto complejo.					
DC6	Trabajo en equipo y liderazgo: Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos.					
DC7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional: Actuar con responsabilidad ética, medioambiental y profesional ante uno mismo y los demás.					

Gregorio Rodríguez Gómez

Escala de valoración del proceso de elaboración y producto final (Director del TFG)

TELECOM VALENCIA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION
25 AÑOS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Informe Director Trabajo Final de Grado

Título	
Alumno	
Director	

1. Proceso de realización del TFG:

DESARROLLO DEL TRABAJO	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Actitud					
Capacidad de trabajo y resolución					
Aportaciones propias del estudiante					
Planificación y gestión eficiente del tiempo en el desarrollo del trabajo					
Pensamiento crítico					

2. Completitud y calidad de la documentación:

LA MEMORIA	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Claridad y corrección de la expresión escrita					
Comunicación efectiva utilizando adecuadamente los recursos					
Aportaciones propias del estudiante					
Estilo: formato, organización, ortografía, longitud, etc.					

Escala de valoración de la memoria y la exposición oral (Tribunal)

TELECOM VALENCIA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION
25 AÑOS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

Evaluación Tribunal - Trabajo Final de Grado

Título	
Alumno	
Director	
Fecha	

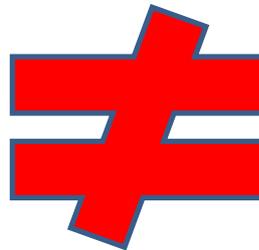
Evaluación de la memoria:

MEMORIA	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Estilo: formato, organización, ortografía, longitud, etc.					
Claridad: coherencia, concisión, etc.					
Contenido: estructura, planteamiento del trabajo, metodología seguida, conclusiones, bibliografía, etc.					
Grado de innovación del trabajo					
Aplicabilidad del resultado					
Idioma: en su caso, utilización del inglés en la redacción					

Evaluación de la presentación oral:

ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Introducción	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Se ha realizado una buena introducción del tema					
Se ha presentado un índice de los contenidos a desarrollar					
La introducción ha servido para ganar la atención de la audiencia y despertar el interés por el tema					

ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Desarrollo	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
La secuencia de contenidos ha sido lógica y coherente					



Escala de valoración del desarrollo competencial (Tribunal)

TELECOM VALENCIA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION
25 AÑOS

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE GRADO
VALORACIÓN DE COMPETENCIAS ADQUIRIDAS

ALUMNO: _____ DNI: _____
TÍTULO: Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

COMPETENCIAS A EVALUAR	Nivel ADQUIRIDO demostrado					NA
	Bajo		Alto			
	1	2	3	4	5	
DC1 Comprensión e integración: Demostrar la comprensión e integración del conocimiento tanto de la propia especialización como en otros contextos más amplios.						
DC2 Aplicación y pensamiento práctico: Aplicar los conocimientos a la práctica, atendiendo a la información disponible, y estableciendo el proceso a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia.						
DC3 Análisis y resolución de problemas: Analizar y resolver problemas de forma efectiva, identificando y definiendo los elementos significativos que lo constituyen.						
DC4 Innovación, creatividad y emprendimiento: Innovar, crear y emprender para responder satisfactoriamente y de forma original a las necesidades y demandas personales, organizativas y sociales.						
DC5 Diseño y proyecto: Diseñar, dirigir y evaluar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto complejo.						
DC6 Trabajo en equipo y liderazgo: Trabajar y liderar equipos multidisciplinares de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos.						
DC7 Responsabilidad ética, medioambiental y profesional: Actuar con responsabilidad ética, medioambiental y profesional ante uno mismo y los demás.						
DC8 Comunicación efectiva: Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.						
DC9 Pensamiento crítico: Desarrollar un pensamiento crítico interesándose por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos.						
DC10 Conocimiento de problemas contemporáneos: Valorar los problemas contemporáneos en su campo de especialización, así como en otros campos del						

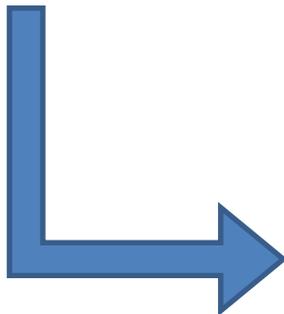
Gregorio Rodríguez Gómez



Gregorio Rodríguez Gómez



DC5	Diseño y proyecto: Diseñar, dirigir y evaluar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto complejo.
-----	---

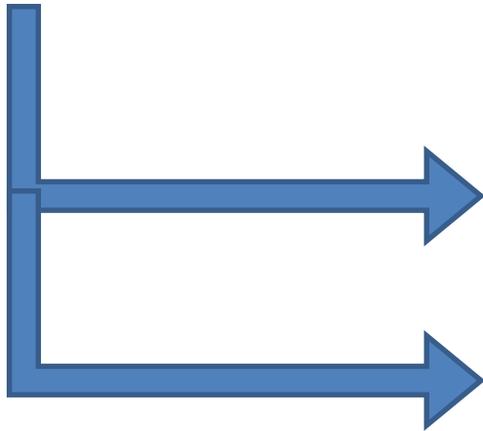


3. Resultados:

RESULTADO FINAL	(Peor (1) - Mejor (4))			
	1	2	3	4
El estudiante ha seguido con eficiencia los pasos planteados en el desarrollo del trabajo				
Los resultados se corresponden con los objetivos iniciales				
Aportaciones relevantes del estudiante				
Grado de innovación del trabajo				



DC8 **Comunicación efectiva:** Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.



... competencias y niveles de la acreditación:

LA MEMORIA	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Claridad y corrección de la expresión escrita					
Comunicación efectiva utilizando adecuadamente los recursos					
Aportaciones propias del estudiante					
Estilo: formato, organización, ortografía, longitud, etc.					
En su caso, utilización del inglés en la redacción, con un contenido coherente y ortográfica y gramaticalmente correcto.					

Evaluación de la presentación oral:

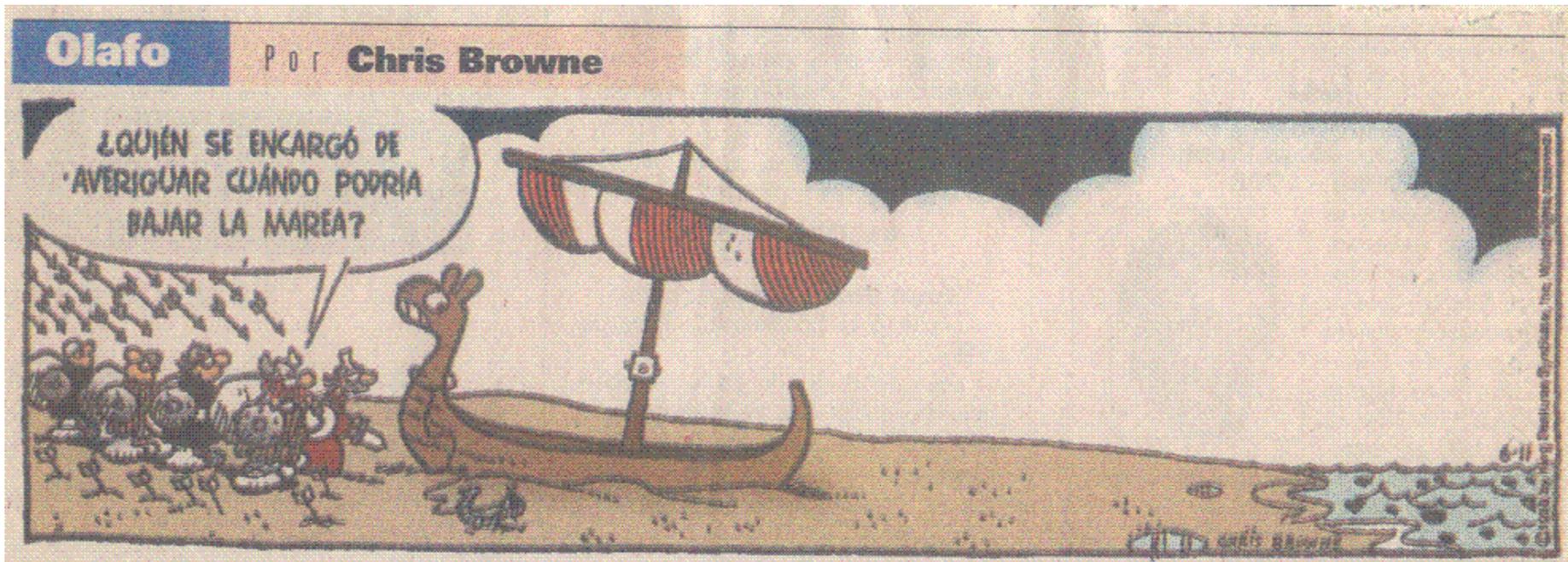
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Introducción	(Peor (1) - Mejor (4))	1	2	3	4
Se ha realizado una buena introducción del tema					
Se ha presentado un índice de los contenidos a desarrollar					
La introducción ha servido para ganar la atención de la audiencia y despertar el interés por el tema					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Desarrollo	(Peor (1) - Mejor (4))				
La secuencia de contenidos ha sido lógica y coherente					
Se han subrayado los conceptos a destacar					
Se ha mostrado una buena capacidad de análisis y síntesis					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: Conclusiones					
Al final de la exposición se ha incluido un resumen de la misma y propuestas de trabajo futuro					
Se ha incluido un enfoque crítico y un punto de vista propio sobre el contenido expuesto					
ORGANIZACIÓN DEL DISCURSO: En conjunto	(Peor (1) - Mejor (4))				
Se ha ajustado al tiempo establecido					
La presentación ha sido clara y precisa					
Conocimiento del tema					
VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	(Peor (1) - Mejor (4))				
Se ha transmitido firmeza y seguridad en el discurso					
La exposición ha resultado clara e inteligible (usa un vocabulario adecuado y variado, se expresa con corrección, etc.)					
La entonación y el volumen han facilitado el seguimiento de la presentación					
Los recursos utilizados se han empleado de manera adecuada (diseño, fuentes, colores de la presentación, etc.)					
Soltura y precisión en las respuestas					
En su caso, utilización del inglés en la presentación					

Liderazgo



Gregorio Rodríguez Gómez

Trabajo en equipo



Gregorio Rodríguez Gómez

Coordinación

OLAFO



Gregorio Rodríguez Gómez

Formación en Evaluación



FINANCED BY
THE EUROPEAN UNION

Desarrollo de competencias profesionales a través de la evaluación
participativa y la simulación utilizando herramientas web

ALFA III (2011)-10



Desarrollo de la e-Evaluación Sostenible
Mejora de la competencia evaluadora de los estudiantes
universitarios mediante simulaciones virtuales
EDU2012-31804



Gregorio Rodríguez Gómez

Microvídeos sobre evaluación

<https://www.youtube.com/user/evalfor>



Grupo de Investigación EVALfor ha subido 1 vídeo



Resultados de aprendizaje y objeto de evaluación

Hace 11 meses • 886 visualizaciones

En este vídeo se presentan dos elementos esenciales que determinan la planificación de la evaluación: los resultados de aprendizaje y el objeto de evaluación. En un primer momento s...



Grupo de Investigación EVALfor ha subido 1 vídeo



Criterios de evaluación

Hace 11 meses • 754 visualizaciones

En este vídeo presentación se presenta en un primer momento el concepto de criterio de evaluación, a continuación se explican las bases que deben cumplir para una buena redacci...



Grupo de Investigación EVALfor ha subido 1 vídeo



Las técnicas e instrumentos de evaluación

Hace 11 meses • 11.172 visualizaciones

En este vídeo se realiza una presentación de las técnicas e instrumentos de evaluación, se empieza con una definición de ambos conceptos, a continuación se profundiza en las...



Grupo de Investigación EVALfor ha subido 1 vídeo



El sistema de calificación

Hace 11 meses • 431 visualizaciones

Gregorio Rodríguez Gómez

Formación en Evaluación

INICIO PRESENTACIÓN DESCARGA MULTIMEDIA USUARIOS CONTACTO

Buscar... LOGIN



YOU ARE HERE: INICIO / DESCARGA

Descarga

Detalles Escrito por Un día con Eva Visto: 475

Like Sign Up to see what your friends like. 8-1 0 Twitter 0

Descárgate ya Un día con Eva. Es gratis y además puedes aprender.

INFORMACIÓN DE LA DESCARGA

Requisitos del sistema: Para jugar es necesario descomprimir la carpeta ZIP y posteriormente abrir el archivo JAR que contiene, para lo que se debe tener instalado y actualizado el software multiplataforma Java, que se puede descargar gratuitamente desde: <http://www.java.com/es/download/>.

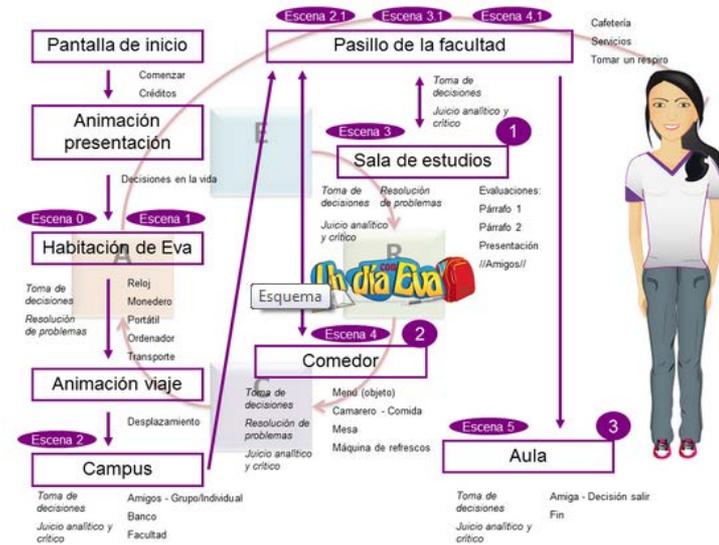
Nombre del archivo: undiaconeva.zip

Tamaño: 76,4 Mb

DESCARGAR >>

Si vas a utilizar el juego en una actividad formativa o simplemente te ha gustado, ponte en **contacto** para incluirte en la lista de **usuarios**.

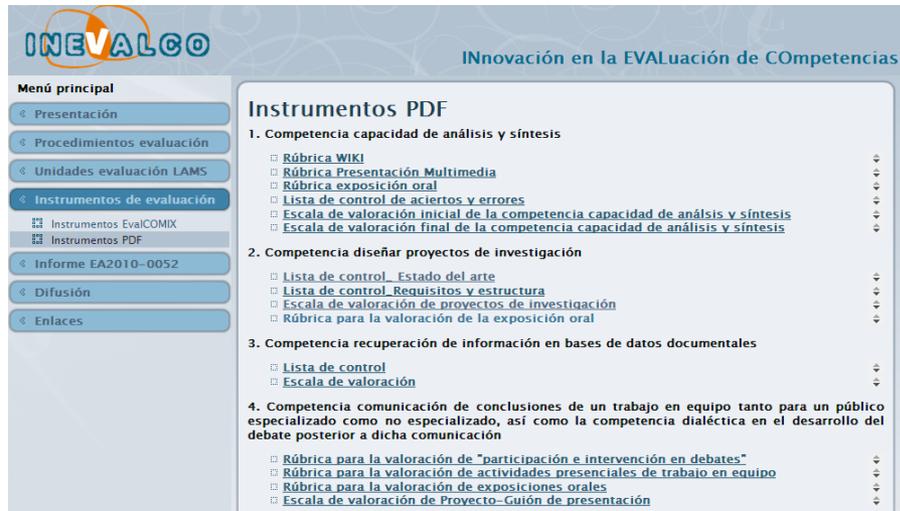
Actuación resumen del juego:



Gregorio Rodríguez Gómez

Transparencia – Divulgación - Intercambio

<http://inevalco.uca.es>



INEVALCO INNOVACIÓN EN LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

Menú principal

- Presentación
- Procedimientos evaluación
- Unidades evaluación LAMS
- Instrumentos de evaluación**
- Instrumentos EvalCOMIX
- Instrumentos PDF
- Informe EA2010-0052
- Difusión
- Enlaces

Instrumentos PDF

- Competencia capacidad de análisis y síntesis
 - Rúbrica WIKI
 - Rúbrica Presentación Multimedia
 - Rúbrica exposición oral
 - Lista de control de aciertos y errores
 - Escala de valoración inicial de la competencia capacidad de análisis y síntesis
 - Escala de valoración final de la competencia capacidad de análisis y síntesis
- Competencia diseñar proyectos de investigación
 - Lista de control Estado del arte
 - Lista de control Requisitos y estructura
 - Escala de valoración de proyectos de investigación
 - Rúbrica para la valoración de la exposición oral
- Competencia recuperación de información en bases de datos documentales
 - Lista de control
 - Escala de valoración
- Competencia comunicación de conclusiones de un trabajo en equipo tanto para un público especializado como no especializado, así como la competencia dialéctica en el desarrollo del debate posterior a dicha comunicación
 - Rúbrica para la valoración de "participación e intervención en debates"
 - Rúbrica para la valoración de actividades presenciales de trabajo en equipo
 - Rúbrica para la valoración de exposiciones orales
 - Escala de valoración de Proyecto-Guión de presentación



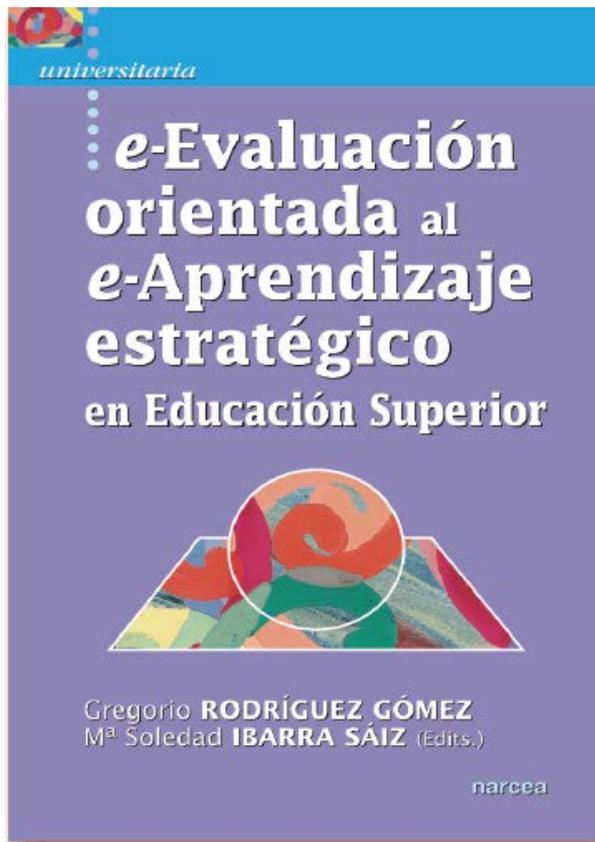
Investigar con y para la sociedad

**XVII CONGRESO INTERNACIONAL
DE INVESTIGACION EDUCATIVA**

*24, 25 y 26
de junio
de 2015*



Gregorio Rodríguez Gómez



**e-Autoevaluación en la universidad:
un reto para profesores y estudiantes**

**e-Self-Assessment in Higher Education:
a Challenge for Teachers and Students**

DOI: 10.4438/1988.592X/RE.2010.356-045

Gregorio Rodríguez Gómez
María Soledad Ibarra Sáiz
Miguel Ángel Gómez Ruiz

Universidad de Cádiz, Facultad de Ciencias de la Educación, Área de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, Puerto Real, Cádiz, España.

Revista de Investigación en Educación, nº 11 (2), 2013, pp. 198-210
<http://webs.uvigo.es/reined/>

ISSN: 1697-5200
eISSN: 2172-3427

Resumen

En los últimos años se viene insistiendo, por parte de las instituciones y proyectos, en la importancia del papel del estudiante a través de la autoevaluación o la evaluación entre compañeros. Este artículo describe el uso de la autoevaluación en un contexto de aprendizaje mediante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, de profundizar en su utilidad y viabilidad en la universidad.

En un primer momento se presenta el marco conceptual de la evaluación, centrado en torno a dos tópicos fundamentales: la conceptualización, centrado en los procesos de evaluación y la utilización de la

ARTÍCULO ORIGINAL

**Autoevaluación, evaluación entre iguales y
coevaluación: conceptualización y práctica en las
universidades españolas**

Gregorio Rodríguez Gómez
gregorio.rodriguez@uca.es

Mª Soledad Ibarra Sáiz
marisol.ibarra@uca.es
Universidad de Cádiz

Eduardo García Jiménez
egarji@us.es
Universidad de Sevilla

RESUMEN: Este artículo analiza el concepto y uso de tres modalidades de evaluación emergentes en las universidades españolas: autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación. Un estudio bibliométrico en publicaciones especializadas; y un análisis de contenido de las regulaciones de las universidades españolas; ponen de manifiesto tres importantes conclusiones. En primer lugar, existe una confusión terminológica. En segundo lugar, estas modalidades de evaluación no se mencionan en las directrices y orientaciones que las universidades españolas ofrecen sobre el modo de afrontar la evaluación del aprendizaje. Y, en tercer lugar, más de la mitad de las universidades españolas dedican sus regulaciones y recomendaciones a los exámenes. Un cambio de la situación actual que facilite la introducción de nuevas modalidades de evaluación requiere una aclaración conceptual y la definición de unas políticas institucionales sobre evaluación que integren dichas modalidades y abran así la puerta a la participación de los estudiantes en la evaluación.

Gregorio Rodríguez Gómez



Referencias

Boud, D. (2000). Sustainable assessment: rethinking assessment for the Learning society. *Studies in Continuing Education*, 22, (2), 151-167.

Bryan, C. & Clegg, K. (2006) *Innovative Assessment in Higher Education*. New York: Routledge.

Ibarra Sáiz, M.S. y Rodríguez-Gómez, G. (2010). Aproximación al discurso dominante sobre la evaluación del aprendizaje en la universidad. *Revista de Educación*, 351, 385-407.

Rodríguez Gómez, G. & Ibarra Sáiz, M.S. (At press). Assessment as learning and empowerment: towards sustainable learning in Higher Education. In M. Peris-Ortiz and J. M. Merigó (Eds.), *Sustainable Learning in Higher Education – Developing Competencies for the Global Marketplace*. New York: Springer.

Rodríguez Gómez, G. e Ibarra Sáiz, M.S. (Eds.). (2011). *e-Evaluación orientada al e-Aprendizaje estratégico en la Educación Superior*. Madrid: Narcea .

Rodríguez Gómez, G.; Ibarra Sáiz, M.S. y García Jiménez, E. (2013). Autoevaluación, evaluación entre iguales y coevaluación: conceptualización y práctica en las universidades españolas. *Revista de Investigación en Educación*, 11 (2), 198-210.

Rodríguez Gómez, G.; Ibarra Sáiz, M.S. y Gómez Ruiz, M.A. (2011). e-Autoevaluación en la universidad: un reto para profesores y estudiantes. *Revista de Educación*, (353), 401-430. doi: 10-4438/1988-592X-RE-2010-356-045.

Rodríguez Gómez, G. Ibarra Sáiz, M.S. y Gómez Ruiz, M.A. (2012). La evaluación entre iguales: beneficios y estrategias para su práctica en la universidad. *Revista de Educación*. Avance de publicación online. doi: 10-4438/1988-592X-RE-2010-359-092.

Gregorio Rodríguez Gómez



¿Preguntas, cuestiones?

Debate...

Gregorio Rodríguez Gómez

Motivar al alumnado en las clases

VÍCTOR IBÁÑEZ

(Alumno de Grado en Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la ETSIT UPV)

Antes de entrar en materia me gustaría dar las gracias a Javier Oliver por invitarnos a las jornadas de formación de la ETSIT, tanto a mí cómo a Alex Gascón, ya que siendo alumnos es para nosotros un placer dar la visión que nos permite estar debajo de la tarima.

Decir también que no se pretende criticar, sino simplemente dar un punto de vista diferente al problema de la no asistencia a clase. De la misma forma creemos que la figura del profesor es muy importante ya que de él no depende únicamente los futuros profesionales que saldrán de la escuela, sino los futuros profesores que ésta tendrá.

Entrando ya en el tema a tratar, la falta de motivación de los alumnos para ir a clase, que hace que se pierda el tiempo en las clases o que directamente no se vaya.

Una posible solución y que teóricamente con Bolonia es de obligada aplicación es controlar la asistencia. Esto provoca que, efectivamente la gran mayoría del alumnado vaya a clase, pero no por ello presta atención. Por lo que nos encontramos en una situación en la que efectivamente el alumnado está en clase, pero distraído y/o distrayendo.

Por lo que no soluciona todo el problema, simplemente lo camufla detrás de unas elevadas cifras de asistencia.

Nosotros, viendo qué se hace bien, hemos elegido tres ideas básicas sobre las que profundizaremos.

1. El primer concepto, el VALOR AÑADIDO A LAS CLASES, es decir, por qué el alumno va a una clase, que encuentra allí que no pueda encontrar por sí mismo.

- a. Lo primero es la información extra, aquello que no está en los apuntes facilitados, que la clase te aporte algo más que lo que te puede aportar el leer esos mismos apuntes en casa. Por tanto:
 - b. No limitarse a leer o apuntar en la pizarra la materia, el alumno no quiere que le acribillen a información, quiere que se la EXPLIQUEN.
 - c. De forma que la clase sea DINÁMICA. Normalmente si se realizan ejemplos a la vez que se explica, de forma que el ejemplo complemente la información, el alumno atiende más y por tanto, lo comprende.
2. El segundo concepto del que quería hablar es la actitud.
- a. El profesor tiene que ser una persona cercana, es decir que se le pueda preguntar sin miedo las dudas que surjan. Pero hay que tener en cuenta que no es uno más en clase, que él es el que pone las normas.
 - b. Y respecto a las normas, tienen que ayudar a que haya un ambiente distendido en el aula, puede que le quiera comentar algo a mi compañero y, mientras lo haga sin molestar, no debería haber problemas. Pero que el alumno no sienta que puede hacer lo que quiera, para ello es importante que las normas sean claras desde el principio.
3. El último concepto es el FEEDBACK, que para mí es el más importante. A veces pasa que hay clases a las que no va la mitad del alumnado matriculado y clases a las que va más gente de la matriculada. Puede ser que haya un profesor excepcionalmente bueno o uno que no lo sea. Para saber delante de que caso nos encontramos:
- a. Hay que preguntar al alumnado, en clase y a ser posible de forma anónima para que se pueda expresar la opinión abiertamente.
 - b. Recoger esas opiniones de forma autocrítica, por supuesto aquellas que sean constructivas y que sean generalizadas.
 - c. De la misma forma es importante pedir que se exprese aquello que se hace bien, para reforzarlo de cara al año siguiente.

En resumen, para conseguir que sean los alumnos los que quieran acudir a clase hay que centrarse en los elementos principales de la docencia: el profesorado, el alumnado y los flujos de información entre ellos.



_ TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Motivar al alumnado en las clases: cómo evitar el 'Prefiero quedarme durmiendo'

Víctor Ibañez Molina

Valencia, 7-8 Julio 2014

PROBLEMA:

Ausencia o desinterés de parte del alumnado
por ir a clase.

POSIBLE SOLUCIÓN:

Controlar la asistencia.

SOLUCIONES PROPUESTAS:

- 1- Valor añadido a las clases
- 2- Actitud del profesor
- 3- FEEDBACK

1-VALOR AÑADIDO A LAS CLASES

- a) Ir más allá de los apuntes
- b) No centrarse en leer/hablar. **NO AL MONÓLOGO.**
- c) Clase dinámica, con **ejemplos colaborativos.**

2-ACTITUD DEL PROFESOR

- a) Persona cercana, sin perder de vista el ESTATUS

- b) Normas en clase claras

3-FEEDBACK

- a) Ir más allá de las encuestas externas.
OPINIÓN DEL ALUMNADO.

- b) AUTOCRÍTICA

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

¿Alguna pregunta?

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN LA ASIGNATURA PROYECTO

M. Cabedo¹, C. Carceller², J. Reig¹

¹*Departamento de Comunicaciones. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Universitat Politècnica de València.*

²*Instituto de Telecomunicaciones y Aplicaciones Multimedia, Universitat Politècnica de València.*

1. Introducción

La asignatura Proyecto, ubicada en el 10º cuatrimestre de los estudios de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Politècnica de València (UPV), nació en el curso 2012-2013 a raíz de los requerimientos impuestos por la entidad de acreditación ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) [1]. Con esta asignatura se busca trabajar una serie de competencias transversales definidas por ABET que todo Ingeniero de Telecomunicación debe poseer al término de sus estudios. En concreto, la asignatura Proyecto se centra en trabajar las siguientes:

- (a) an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering**
- (b) an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data**
- (c) an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability**
- (d) an ability to function on multidisciplinary teams**
- (e) an ability to identify, formulate, and solve engineering problems**
- (f) an understanding of professional and ethical responsibility**
- (g) an ability to communicate effectively**
- (h) the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context**
- (i) an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.**

Figura 1. Competencias de programa general *Baccalaureate* (licenciatura) en Ingeniería según ABET. En negrita se destacan las consideradas en la asignatura Proyecto.

El trabajo de estas competencias se realiza mediante el desarrollo de un proyecto de instalación de servicios de telecomunicaciones. En concreto se consideran dos tipos de proyectos: el de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT) y el de un centro transmisor de televisión digital terrestre (TDT). Los alumnos se dividen en grupos de cuatro y a cada grupo se le asigna un proyecto concreto. Al terminar el curso, los diferentes grupos deben entregar el documento del proyecto para su evaluación y realizar una defensa oral del mismo.

La puesta en marcha de la asignatura Proyecto se analizó durante la I edición de las Jornadas de Innovación Docente [2]. En el presente trabajo, incluido en la II edición, se va a estudiar cómo ha evolucionado la asignatura desde un punto de vista docente. Tras la breve introducción realizada, se van a valorar los cambios que se propusieron tras el primer año de

implantación de la asignatura, viendo si el impacto previsto ha sido tal. A continuación se van a describir otras medidas que se han introducido en este segundo año, analizando los resultados obtenidos.

2. Valoración de los cambios propuestos tras el curso 2012-2013

Como se ha comentado antes, en la I edición de las Jornadas de Innovación Docente, se presentó esta asignatura como proyecto piloto de acreditación ABET en los estudios de Ingeniería de Telecomunicación. A raíz de la experiencia del primer año de docencia, se propusieron una serie de medidas para mejorar la asignatura. Tras el segundo año de docencia, nos encontramos en disposición de evaluar en qué medida han ayudado los cambios propuestos:

- Tamaño máximo de grupo de 30 alumnos: En el curso 2013-2014 la asignatura ha contado con 5 grupos, de manera que el número de alumnos por grupo no ha superado en ningún caso la cifra de 26. Por un lado, esto ha permitido que todos los alumnos tuvieran disponible un ordenador para el desarrollo del proyecto, lo cual ha sido básico para terminar los proyectos en el plazo previsto. Por otro lado, los profesores han conseguido tener una idea más clara del trabajo realizado por cada miembro del grupo de forma individual. De esta forma, la evaluación de las competencias ha sido más objetiva y personalizada.
- Asignación de grupos enteros a profesores: Este curso cada grupo ha correspondido por completo a un único profesor, lo que ha permitido el seguimiento del trabajo a lo largo del curso, facilitando así la evaluación continua de un conjunto elevado de ítems. Esto ha permitido implementar nuevas medidas, como el cuestionario de control de progreso que se explicará en la siguiente sección.
- Facilitar la asistencia a clase de los alumnos, de manera que en la medida de lo posible no se solapen temporalmente las sesiones destinadas a Proyecto con cualquier actividad docente de otras asignaturas de 5º curso (aula y laboratorio) y troncales de 4º curso: La asignatura ha contado, este curso, con 3 grupos de mañana y 2 de tarde. Como consecuencia directa la asistencia en todos los grupos haya estado por encima del 90%.

3. Nuevas medidas introducidas en el curso 2013-2014

En este segundo año de docencia, se han incluido varias medidas con el objetivo de mejorar el proceso de evaluación y fomentar la motivación en el aula.

3.1 Cuestionario de control del progreso

Como primera medida se ha pasado un cuestionario a los alumnos para verificar el progreso del trabajo a mitad del cuatrimestre. A la hora de elaborarlo, los profesores han dividido el proyecto en una serie de pasos o hitos que se deben completar de forma progresiva hasta finalizar el mismo. El día de la evaluación los profesores han pedido a cada grupo información sobre qué hitos se han completado, qué miembros han estado involucrados en el desarrollo de cada tarea, y en qué medida ha contribuido cada uno. La evolución de cada grupo se ha realizado según el formulario que se muestra en la Fig. 1.

Los objetivos planteados a la hora de implementar esta medida son dos. Por un lado, que los profesores puedan controlar cómo evoluciona el trabajo de cada grupo. Esto permite detectar

aquellos grupos que corren el riesgo de no finalizar el proyecto dentro del plazo acordado, pudiendo alertarles de este hecho a tiempo. Además, se recogen datos objetivos que ayudan a la evaluar actitud y motivación de los miembros, así como competencias tales como el liderazgo o autonomía de los mismos.

El segundo objetivo planteado es la utilización del cuestionario como método de autoevaluación para los alumnos. Gracias a este se pueden dar cuenta del trabajo que falta por realizar, lo que les ayuda a organizar mejor el tiempo hasta la entrega final del proyecto.

	G1	G2	G3	G4	G5	G6
Ubicación de recintos (RITI, RITS o RITU)						
Tamaño de los recintos y la arqueta						
Número de tubos y registros (secundarios, de paso, de interior)						
Estructura de la red de distribución (ubicación de los registros secundarios y esquema de derivación)						
Ubicación de registros de tomas en los planos de AutoCAD (red interior de usuario)						
Cálculos de distribución de señal en FM+DAB+TDT (Nivel en tomas, C/N, C/I)						
Cálculos asociados a la distribución de señal de TV por satélite (Nivel en tomas, C/N, C/I)						
Localización del repetidor TDT y apuntamiento de las parábolas						
Cálculos asociados a la distribución TBA mediante Coaxial?						
Cálculos asociados a la distribución mediante Cable de pares/par trenzado						
Cálculos asociados a la distribución mediante Fibra Óptica?						
Modelos de cables coaxiales disponibles, cables de pares/par trenzado y fibra óptica						
Modelos de derivadores y distribuidores						
Modelos de amplificadores disponibles (monocanales o amplificadores de línea)						
Modelos de antenas para FM, DAB y TDT (con o sin filtrado LTE)						
Modelo antenas parabólicas y LNB						
Utilización torreta o mástil. Cálculos de carga de viento.						
GRUPOS AVANZADOS						
Comienzo de redacción de la Memoria						
Comienzo de preparación de Pliego de Condiciones						
Comienzo de preparación de Presupuesto						
Introducción domótica u otros servicios (videoportero, alarmas, cámaras de seguridad)						
Comienzo de planos esquemáticos de los distintos servicios						

Tabla 1. *Formulario de control del progreso evaluado la última semana de marzo*

3.2. Medidas para fomentar la motivación en el aula

Durante el curso 2012-2013, los profesores de la asignatura detectaron una clara falta de motivación de una parte del alumnado. Para intentar paliar este efecto, se han implementado algunos cambios.

En primer lugar se ha cambiado el tipo de proyectos considerados. El primer año de la asignatura se consideraron edificios singulares no sujetos al reglamento de Infraestructura Comunes de Telecomunicaciones (ICT). Por su parte, este segundo año se han considerado edificios de viviendas que sí están sujetos a este reglamento. Dado que la realización de proyectos de ICT en edificios de viviendas es una práctica relativamente común en el ejercicio de la profesión de un Ingeniero de Telecomunicación, se ha buscado motivar a los alumnos demostrando que todo lo aprendido y trabajado en clase tiene grandes posibilidades de aplicación directa en su futuro profesional.

En segundo lugar, se ha buscado generar un ambiente de sana competición entre los distintos grupos de trabajo. Para ello se ha ofrecido, además de la habitual matrícula de honor al mejor

alumno, una carta de recomendación del profesor de la asignatura para cada uno de los miembros del grupo que consiguiera una mejor calificación. Asimismo, se ha contemplado la evaluación por pares de la presentación y defensa del trabajo. Con ello se ha abierto la posibilidad de comparar las diferentes soluciones adoptadas por cada grupo, generando un debate sobre cuáles consideran las más adecuadas.

Por último, el cuestionario de evaluación del progreso ha tenido un efecto motivador que no se había considerado a priori. Tras pasarlo, los grupos se interesaron por conocer su progreso en comparación con el resto de grupos, obteniendo una medida real de sus posibilidades para ser el mejor grupo y conseguir los premios mencionados con anterioridad.

3.3. Cuestionarios de opinión al inicio y al final del cuatrimestre

Al inicio del cuatrimestre se ha pasado un cuestionario de opinión a los alumnos para conocer su grado de motivación. En este cuestionario se les pregunta qué referencias tienen de la asignatura, cuáles son sus expectativas respecto a la misma, qué esperan aprender, y cuál es su nivel de partida en competencias como trabajo en equipo, búsqueda de información, resolución de problemas y exposición oral. También se les pregunta qué nota final esperan obtener.

Tras analizar esta encuesta inicial, se ha detectado una buena predisposición a trabajar y a aprender por parte de los alumnos. Un 88% de los alumnos encuestados conocía antes de la presentación los contenidos de la asignatura, y de éstos un 93% había consultado la guía docente en PoliformaT. Un 73% en base a la información de la que dispone considera que la asignatura no era difícil, aunque muchos recalcan que han oído decir que requiere mucho tiempo. Un 75% afirma que habría cursado la asignatura aunque no fuera obligatoria porque considera que los conocimientos que cubre son fundamentales para un ingeniero de Telecomunicación. Y por último, hay que señalar que un 79% aspira a obtener una nota final superior a 8 puntos.

Al final del cuatrimestre, los alumnos han completado de forma voluntaria otro cuestionario, a partir del cual se pretende determinar si la asignatura ha cubierto sus expectativas, si la metodología empleada les ha parecido adecuada, si la asignatura les ha parecido difícil, si les ha parecido útil para su futuro profesional, y si recomendarían la asignatura a otros compañeros. Además, se les pide que valoren su nivel de adquisición de competencias. El resultado más destacable de esta encuesta final es que un 100% de los alumnos encuestados considera que la asignatura ha cubierto sus expectativas iniciales. Además, un 85% considera adecuada la metodología seguida en clase. Entre las sugerencias de mejora destacan el aumentar las horas dedicadas a explicaciones teóricas al inicio del cuatrimestre, proporcionar especificaciones más claras a lo hora de empezar el trabajo, recibir más ayuda con el manejo de AutoCAD y poder disponer de más sesiones para completar los trabajos exclusivamente con las horas de clase. Otro dato interesante es que un 64,5% considera que la asignatura no ha sido difícil, aunque recalcan que ha requerido mucho esfuerzo y dedicación. Un 95% opina que los conocimientos adquiridos le serán de utilidad para su futuro profesional, y un 77% recomendaría la asignatura a otros compañeros. El 23% que no la recomendaría afirma que es por la gran dedicación que precisa el desarrollo del proyecto.

En la Figura 2 se compara para cuatro de las competencias transversales trabajadas en la asignatura, el nivel de partida de los alumnos al inicio del cuatrimestre y el nivel que han alcanzado tras cursar la asignatura, en base a la información extraída de los cuestionarios de opinión. Como se puede comprobar, tras cursar la asignatura los alumnos han mejorado sus

destrezas y aumentado de nivel en resolución de problemas, trabajo en equipo y expresión oral. En la competencia de búsqueda de información se partía de unas expectativas muy elevadas al inicio del cuatrimestre, que se han reducido sensiblemente al final, seguramente porque algunos alumnos habrán descubierto a raíz de realizar el proyecto que no eran tan hábiles como ellos creían con esta competencia.

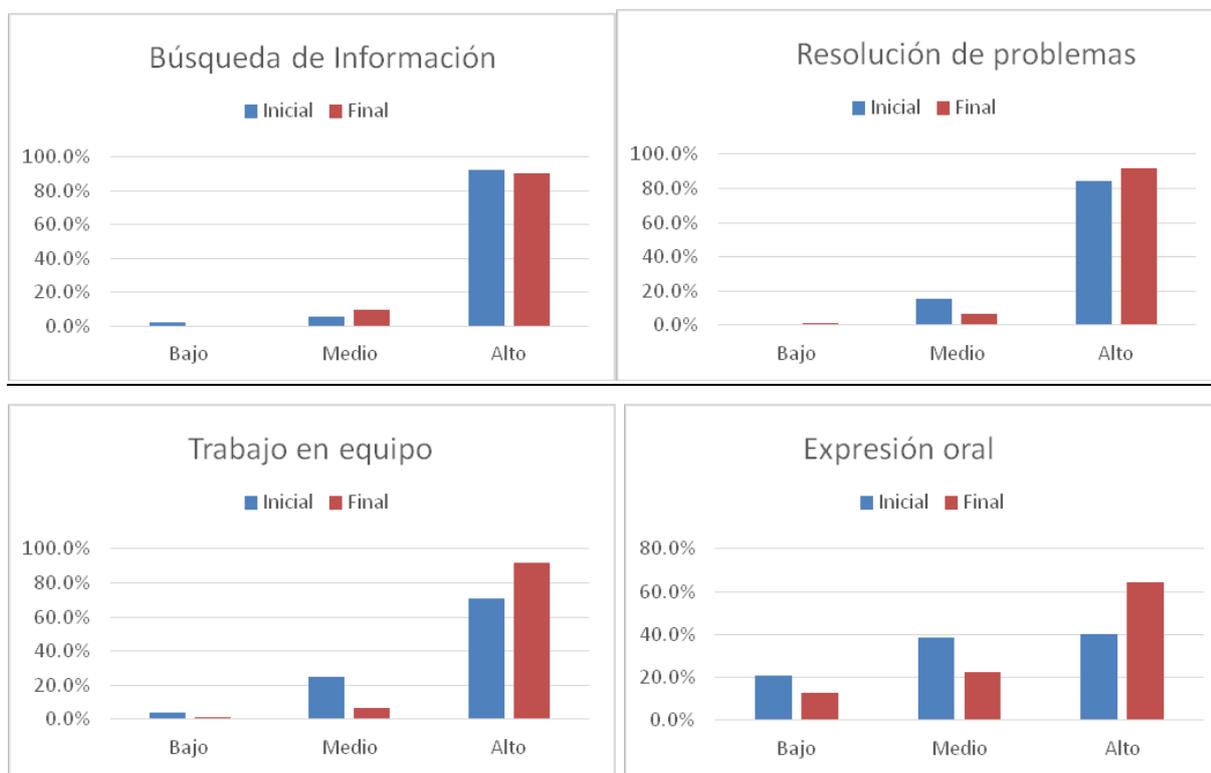


Figura 2. Nivel del alumnado en diferentes competencias transversales antes y después de cursar la asignatura Proyectos.

4. Evaluación de competencias transversales

De acuerdo al interés de la Universitat Politècnica de València de evaluar las competencias transversales[3], esta universidad ha elaborado un listado de competencias transversales y unos resultados de aprendizaje del máster.

En la asignatura Proyecto se ha optado por analizar las competencias y resultados de aprendizaje definidos para el máster y su evaluación con cada uno de los actos de evaluación en Proyecto tal como se muestra en la Tabla 3.

Se han definido cuatro actos de evaluación:

1. Observación a lo largo de todas las clases. Para ello se cuenta con:
 - Tabla de asistencia donde se computa los alumnos que asisten a cada sesión y si llega puntual.

- Tabla de observación donde se van anotando una serie de eventos para cada alumno, como:
 - o Conexión a Internet para usos no relacionados con Proyecto
 - o Excesivo tiempo en los descansos
 - o Abandonar la sala antes de la finalización de las clases
 - o Número de preguntas formuladas por el alumno
 - o Nivel de dificultad y elaboración de las preguntas formuladas por el alumno o si son triviales (no se han leído el reglamento ICT o las transparencias)
 - o Cualquier otra anotación que considere el profesor positiva o negativamente.

2. Tabla de control de progreso. Se realiza la evaluación a mitad de cuatrimestre la última semana de marzo. Se computa por grupos la realización o no de una serie de tareas del proyecto que deberían haberse finalizado en esa fecha (véase Tabla 1). Se puede observar en la Tabla 1 que existen una serie de hitos en el proyecto en la parte superior que deberían estar completados en la fecha de evaluación. De la misma forma aparecen en la parte inferior de dicha Tabla 1, algunos hitos que corresponderían a grupos de trabajo cuyo progreso temporal superaría las previsiones.

Asimismo se realizan anotaciones acerca del progreso general de cada grupo y en la tabla de observación se toman notas acerca de los alumnos que lideran el grupo o que permanecen pasivos sin contribuir de manera significativa al avance del proyecto.

Conviene destacar que una vez evaluada la progresión en un determinado grupo, el profesor les indica a los alumnos de ese grupo ese mismo instante las tareas pendientes y les anima a avanzar en un plazo razonable para alcanzar los objetivos marcados en los hitos pendientes.

3. Presentación y defensa. Una vez se ha presentado el documento del proyecto, los alumnos el último día de clase deben presentar su proyecto ante la clase y defenderlo ante el resto de compañeros y el profesor.

En las clases anteriores a la exposición del proyecto el profesor indica a los alumnos cómo debe realizarse una exposición efectiva utilizando medios electrónicos (Power Point, Prezzi,...), cómo deben estructurarse los contenidos, y se les proporciona un manual de buenas prácticas en presentaciones orales técnicas.

La duración de la exposición por grupo se limita a 20 minutos, participando en la misma todos los integrantes del grupo, con una duración máxima por alumno de 5 minutos. El orden de intervención se sortea justo antes de realizar la exposición, por lo que los alumnos a priori desconocen qué parte del proyecto les va a tocar defender. Con esta medida se pretende evitar que los alumnos se repartan el proyecto por bloques y que únicamente conozcan los detalles técnicos de la parte del proyecto elaborada por ellos mismos.

Una vez finalizada la presentación, los alumnos responden a las preguntas formuladas por el resto de compañeros y por el profesor.

La exposición oral y la defensa ante la clase se evalúan en base a la plantilla de rúbrica trabajo en equipo y rúbrica comunicación oral ETSIT elaborada por José Manuel Mossi.

El profesor también proporciona a cada alumno individualmente una valoración de la manera en la que ha realizado la presentación (registro, modulación de la voz, lenguaje

corporal, búsqueda de contacto visual con la audiencia, etc.). Esta valoración siempre se realiza de forma constructiva, dando consejos al alumno para que mejore la competencia de comunicación efectiva.

Una vez finalizadas las exposiciones se procede a la evaluación por pares de las mismas. Como novedad, este año se ha empleado un procedimiento de votación entre los grupos con un reparto de puntos similar al empleado en el famoso concurso “Eurovisión”. Se reparten a los grupos papeletas con puntuaciones preestablecidas y cada uno de los grupos por consenso decide qué puntuación otorgar al resto de los equipos de manera secreta. Tras las votaciones, el profesor realiza el escrutinio de las papeletas y anuncia la puntuación obtenida por cada grupo. El grupo que más puntos haya obtenido obtiene la calificación de 10 en el apartado de evaluación por pares, y el resto de grupos obtiene una calificación proporcional a la cantidad de puntos conseguidos. Es importante destacar que la evaluación por pares constituye el 5% de la nota final, por lo que la obtención de la puntuación máxima en este apartado no tiene por qué coincidir necesariamente con las mejores calificaciones globales de la asignatura, pues ésta engloba más aspectos como el trabajo colaborativo en clase o la calidad del documento del Proyecto.

4. Documento del proyecto (memoria, pliego de condiciones, presupuesto y anexo) realizado por el grupo

En este apartado se tiene en cuenta: solución técnica adoptada, calidad del trabajo, organización del documento, legibilidad y corrección ortográfica. Se ha elaborado una plantilla correspondiente a la rúbrica de este acto de evaluación donde aparecen cada uno de los ítems detallados.

Presentación, defensa y habilidades de grupo (50%)	Presentación y defensa (50%)	Presentación individual (40%)	Expresión oral (37,5%)
			Expresión corporal (25%)
		Valoración de las diapositivas (40%)	Domino del tema (37,5%)
			Estructura presentación (37,5%)
	Defensa ante preguntas (20%)	Formato presentación (37,5%)	
		Planos e imágenes (25%)	
Evaluación por pares (10%)			
Autonomía (20%)			
Motivación y actitud (20%)			
Documento Proyecto (50%)	Solución técnica (50%)	TV terrestre (20%)	
		TV satélite (10%)	
		Par/par trenzado (10%)	
		TBA (10%)	
		Fibra óptica (10%)	
		Obra civil (20%)	
	Pliego de condiciones (20%)		
	Planos (25%)		
Presupuesto (15%)			
Anexos (10%)			

Tabla 2: *Tabla de calificaciones*

En la Tabla 2 se detallan el porcentaje destinado a cada uno de los ítems evaluados en los diferentes actos evaluativos. Conviene resaltar que los porcentajes de cada uno de los ítems de nivel siguiente están valorados sobre el 100% del ítem del nivel anterior. Por ejemplo, la presentación individual se valora un 40% de la presentación y defensa. Por lo tanto, el

porcentaje en la calificación total de la asignatura de un determinado ítem se obtendría multiplicando los porcentajes de cada uno de los diferentes niveles. Por ejemplo la expresión oral se valora en la nota de un alumno como un $37,5\% \times 40\% \times 50\% \times 50\% / 100000000 = 0,0375$, que en tanto por cien corresponde a 3,75%.

5. Conclusiones

En el segundo año de impartición de la asignatura Proyecto, en base a la experiencia obtenida en el curso anterior, se han introducido cambios a nivel de organización de los grupos, horarios, duración de las sesiones, y tipología de los proyectos a realizar, que han permitido un mejor aprovechamiento de las horas de clase por parte de los alumnos.

En la asignatura se aplica metodología de aprendizaje basado en proyectos [4]. Los alumnos desarrollan en grupos de cuatro personas un proyecto real de diseño de un sistema de telecomunicaciones, que les permite aplicar los conocimientos que han ido adquiriendo a lo largo de la carrera. Paralelamente, se trabajan competencias transversales tan importantes como análisis y resolución de problemas, aplicación práctica del aprendizaje, trabajo en equipo, comunicación efectiva, y planificación y gestión del tiempo.

Para evaluar todas estas competencias de forma objetiva, se han recogido diferentes evidencias a lo largo del cuatrimestre. Se ha empleado una tabla de seguimiento de asistencia, una tabla de observación de la dinámica de trabajo de cada alumno, y un cuestionario de control de progreso. También se han desarrollado rúbricas muy detalladas para la evaluación del documento del proyecto y la presentación oral del mismo.

El resultado de la introducción de todas estas medidas anteriormente comentadas ha sido muy positivo tanto desde el punto de vista de los profesores como del alumnado. La satisfacción general del profesorado con la marcha de la asignatura durante el curso académico 2013/2014 ha sido muy alta. Los alumnos, tal como demostró el cuestionario inicial, contaban con un elevado grado de motivación, lo que ha propiciado el buen aprovechamiento de las sesiones de clase para trabajar en equipo, preguntar dudas y avanzar el trabajo. Además, los grupos han realizado un trabajo muy colaborativo en la mayoría de los casos. Los alumnos han expuesto y defendido con soltura los proyectos, y los documentos entregados han presentado elevada calidad técnica.

En cuanto a la opinión de los alumnos, el cuestionario completado al final del cuatrimestre revela que la asignatura ha cubierto las expectativas iniciales del 100% del alumnado, y que un 85% considera adecuada la metodología utilizada. Un 95% estima que los conocimientos adquiridos le serán de utilidad en su futuro profesional y un 77% recomendaría la asignatura a otros compañeros a pesar del gran volumen de trabajo que implica.

Referencias

- [1] *Criteria for accrediting engineering programs effective for evaluations during the 2010-2011 accreditation cycle*. Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). http://www.abet.org/uploadedFiles/Accreditation/Accreditation_Process/Accreditation_Documents/Archive/criteria-eac-2010-2011.pdf
- [2] J. Reig, J. M. Sastre, *La asignatura Proyecto. Proyecto piloto acreditación Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) en los estudios de Ingeniería de Telecomunicación (2010-2017)*, I Jornadas de Innovación Docente, Valencia, 2013.

- [3] A. Fernández March, *La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria*, Revista de Docencia Universitaria 8.1 (2010).
- [4] J. Alcober, S. Ruiz, M. Valero. *Evaluación de la implantación del aprendizaje basado en proyectos en la EPSC (2001-2003)*. XI Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas. 2003.

JIDTEL'14 – Jornadas de Innovación Docente en Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014

	Competencias UPV	Descripción	Resultados de aprendizaje del máster aplicado a la asignatura Proyecto	Evaluación en Proyecto de competencias			
				Actos de evaluación			
				Observación clase	Tabla control progreso	Presentación y defensa	Documento
DC-UPV-1	Comprensión e integración	Demostrar la comprensión e integración del conocimiento tanto de la propia especialización como en otros contextos más amplios	Tener un profundo conocimiento y comprensión de los principios de su área de especialización.		X	X	X
			Tener conciencia crítica de los conceptos que estén a la vanguardia de su campo.		X	X	
DC-UPV-2	Aplicación pensamiento práctico	Aplicar los conocimientos a la práctica, atendiendo a la información disponible, y estableciendo el proceso a seguir para alcanzar los objetivos con eficacia y eficiencia.	Diseñar un plan coherente con acciones concretas para abordar situaciones complejas en colaboración con otros.	X	X		
			Evaluar los resultados obtenidos con la puesta en marcha del plan.	X	X	X	X
DC-UPV-3	Análisis y resolución de problemas	Analizar y resolver problemas de forma efectiva, identificando y definiendo los elementos significativos que lo constituyen.	Proponer y construir en equipo soluciones a problemas en diversos ámbitos, con una visión global.	X	X	X	X
DC-UPV-4	Innovación, creatividad y emprendimiento	Innovar para responder satisfactoriamente y de forma original a las necesidades y demandas personales, organizativas y sociales con una actitud emprendedora.	Diseñar nuevos productos en la investigación y desarrollo, producción, logística y distribución como procesos de la innovación en el sistema				
			Diseñar y aplicar procesos innovadores en la organización, que conducen a la obtención de mejores resultados ante situaciones y/o proyectos reales				
			Desarrollar la capacidad de generar nuevas ideas que sean apropiadas y de alta calidad. Aplicación a la resolución de problemas como campo principal	X	X	X	X
			Diseñar y realizar experimentos adecuados, interpretar los datos y sacar conclusiones				
DC-UPV-5	Diseño y proyecto	Diseñar, dirigir y evaluar una idea de manera eficaz hasta concretarla en un proyecto complejo.	Planificar y ejecutar proyectos en contextos poco estructurados, ejerciendo liderazgo sobre el proyecto	X	X		
DC-UPV-6	Trabajo en equipo y liderazgo	Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes,	Tomar iniciativas que se saben comunicar con convicción y coherencia estimulando a los demás	X			

JIDTEL'14 – Jornadas de Innovación Docente en Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014

		contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos.	Transmitir confianza a los diferentes miembros del equipo para moverlos a la acción	X			
			Ejercer una influencia en su entorno para alcanzar los objetivos deseados				
DC-UPV-7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional	Actuar con responsabilidad ética, medioambiental y profesional ante uno mismo y los demás.	Afrontar los deberes y dilemas éticos de la profesión	X			
			Comprometerse con los valores propios de la cultura colaborativa				
			Enfrentarse adecuadamente a situaciones que desde un punto de vista moral resultan significativas, complejas o conflictivas				
			Dialogar en busca de la justicia y la comprensión			X	
DC-UPV-8	Comunicación efectiva	Comunicarse de manera efectiva, tanto de forma oral como escrita, utilizando adecuadamente los recursos necesarios y adaptándose a las características de la situación y de la audiencia.	Redactar y revisar documentos con el formato, contenido, estructura, corrección lingüística y registro adecuados según el tipo de público y los objetivos de la comunicación			X	X
			Exponer e interpretar resultados según diferentes públicos y objetivos			X	
			Argumentar de forma efectiva			X	
			Elaborar gráficos profesionales efectivos para explicar, interpretar, evaluar y argumentar información en función del público y los objetivos			X	
			Comunicarse de forma clara y eficaz en una presentación oral utilizando las estrategias y los medios adecuados			X	
			Analizar, valorar y responder las preguntas que se le formulen en una presentación oral			X	
DC-UPV-9	Pensamiento crítico	Desarrollar un pensamiento crítico interesándose por los fundamentos en los que se asientan las ideas, acciones y juicios, tanto propios como ajenos.	Argumentar la pertinencia de los juicios que se emiten y analizar la coherencia de la propia conducta, fundamentándolos en los principios y valores que los sostienen.			X	

JIDTEL'14 – Jornadas de Innovación Docente en Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014

DC-UPV-10	Conocimiento de los problemas contemporáneos	Conocimiento de los problemas contemporáneos.	Valorar críticamente el impacto de las soluciones técnicas en un contexto amplio global, económico, cultural, ambiental y social			X	
			Comprender e integrar los últimos avances científico-tecnológicos del propio campo y de los campos afines			X	
			Actuar correctamente en entornos multiculturales			X	
			Actuar correctamente en entornos multidisciplinarios			X	
DC-UPV-11	Aprendizaje permanente	Utilizar el aprendizaje de manera estratégica, autónoma y flexible, a lo largo de toda la vida, en función del objetivo perseguido.	Indagar en nuevas áreas de conocimiento				
			Integrar diversas teorías o modelos haciendo una síntesis personal y creativa adaptada a las propias necesidades profesionales				
DC-UPV-12	Planificación y gestión del tiempo	Planificar adecuadamente el tiempo disponible y programar las actividades necesarias para alcanzar los objetivos, tanto académico-profesionales como personales.	Definir claramente los objetivos a alcanzar en el tiempo colectivo (grupos de trabajo, reuniones, entrevistas...)				
			Establecer prioridades en los objetivos integrando las individuales y las grupales				
			Planificar las actividades a desarrollar en un proyecto complejo	X	X		
			Cumplir la planificación comprobando que el tiempo colectivo se utiliza correctamente				
DC-UPV-13	Instrumental específica	Capacidad para utilizar las técnicas, las habilidades y las herramientas actualizadas necesarias para la práctica de la profesión.	Realizar I+D+i a partir del conocimiento del estado del arte de las tecnologías o instrumentos propios del ámbito profesional				
			Seleccionar los instrumentos disponibles para realizar un diseño o un proyecto que integre diferentes disciplinas	X			

Tabla 3. Dimensiones competenciales definidas en la UPV, resultados de aprendizaje y evaluación realizada en cada uno de los actos de evaluación de la asignatura Proyecto.



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

JIDTEL 2014

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN LA ASIGNATURA PROYECTO

Carlos Carceller, Marta Cabedo y Juan Reig





Índice

1. Organización académica y docente
2. Actos de evaluación y competencias transversales
3. Evolución del nivel de competencias
4. Valoración del alumnado
5. Conclusiones





1. Organización académica y docente

- Ubicada en 5º curso (10º cuatrimestre)
- Sesiones de 4 horas semanales
- 5 grupos de 25 alumnos (curso 2013-2014)

Créditos ECTS	Teoría	Práctica
6	0	6

- Realización de un proyecto real ICT o distribución TDT
- Grupos de trabajo de 4 alumnos



Distribución temporal



Actos de evaluación

Competencia UPV		Observación clase	Tabla control progreso	Presentación y defensa	Documento
DC-UPV-1	Comprensión e integración		X	X	X
DC-UPV-2	Aplicación pensamiento práctico	X	X	X	X
DC-UPV-3	Análisis y resolución de problemas	X	X	X	X
DC-UPV-4	Innovación, creatividad y emprendimiento	X	X	X	X
DC-UPV-5	Diseño y proyecto	X	X		
DC-UPV-6	Trabajo en equipo y liderazgo	X			
DC-UPV-7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional	X			
DC-UPV-8	Comunicación efectiva			X	X
DC-UPV-9	Pensamiento crítico			X	
DC-UPV-10	Conocimiento de los problemas contemporáneos			X	
DC-UPV-11	Aprendizaje permanente				
DC-UPV-12	Planificación y gestión del tiempo	X	X		
DC-UPV-13	Instrumental específica	X			

2. Actos de evaluación y competencias transversales

1. Observación clases

- Tabla de asistencia
 - Asistencia
 - Puntualidad
- **Tabla de observación** se anotan una serie de eventos para cada alumno, como:
 - Conexión a Internet para usos no relacionados con Proyecto
 - Excesivo tiempo en los descansos
 - Abandonar la sala antes de la finalización de las clases
 - Número de preguntas formuladas por el alumno
 - Nivel de dificultad y elaboración de las preguntas formuladas por el alumno o si son triviales
 - Cualquier otra anotación que considere el profesor positiva o negativamente.

2. Tabla control progreso

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	E7	E8
¿Han determinado la ubicación de los recintos (RITI, RITS o RITU)?								
¿Han dimensionado el tamaño de los recintos y la arqueta?								
¿Han calculado el número de tubos y registros (secundarios, de paso, de interior)?								
¿Han establecido la estructura de la red de distribución (ubicación de los registros secundarios y esquema de derivación)?								
¿Han ubicado las tomas en los planos de AutoCAD (red interior de usuario)?								
¿Han realizado los cálculos asociados a la distribución de señal de FM+DAB+TDT? (Nivel en tomas, C/N,C/I)								
¿Han realizado los cálculos asociados a la distribución de señal de TV por satélite? (Nivel en tomas, C/N,C/I)								
¿Han determinado la localización del repetidor TDT y el apuntamiento de las parábolas?								
¿Han realizado los cálculos asociados a la distribución mediante Coaxial?								
¿Han realizado los cálculos asociados a la distribución mediante Cable de pares/par trenzado?								
¿Han realizado los cálculos asociados a la distribución mediante Fibra Óptica?								
¿Han buscado en catálogo los cables coaxiales disponibles, cables de pares/par trenzado y fibra optica?								
¿Han buscado en catálogo los derivadores y distribuidores disponibles?								
¿Han buscado en catálogo amplificadores disponibles (monocanales o amplificadores de línea)?								
¿Han buscado en catálogo antenas para FM, DAB y TDT (mejor si ya incluyen filtrado LTE)?								
¿Han buscado en catálogo parábolas y LNB?								
¿Han determinado si van a emplear torreta o mástil, y han realizado los cálculos de carga de viento?								
¿Han comenzado a redactar la memoria?								
¿Han comenzado a preparar el Pliego de Condiciones?								
¿Han comenzado a elaborar el presupuesto?								
¿Están mirando cómo introducir domótica u otros servicios (videoportero, alarmas, cámaras de seguridad)?								
¿Están haciendo los planos esquemáticos de los distintos servicios?								

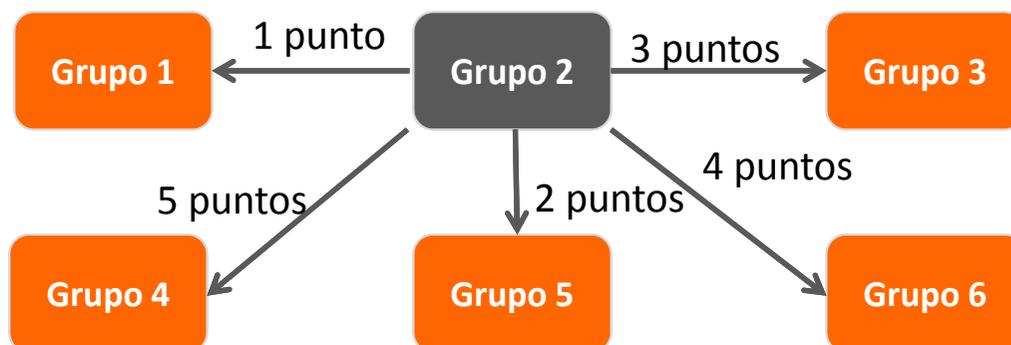
3. Presentación

Alumno	Presentación individual (40 %)				Valoración de las diapositivas (40 %)			Defensa (20%)	Nota Presen
	Expres. oral (15 %)	Expres. corp. (10%)	Dominio (15%)	Tiempo	Estructura (15%)	Formato (15%)	Planos (10%)		

- 20 minutos por grupo (5 minutos por alumno)
- Orden decidido por el profesor antes de la presentación

Evaluación por pares

Valoración entre grupos tipo “Eurovisión”



- Decisión secreta
- 5% de la nota total



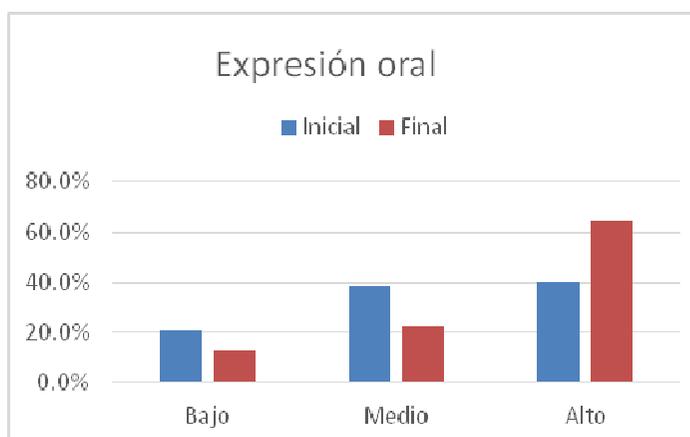
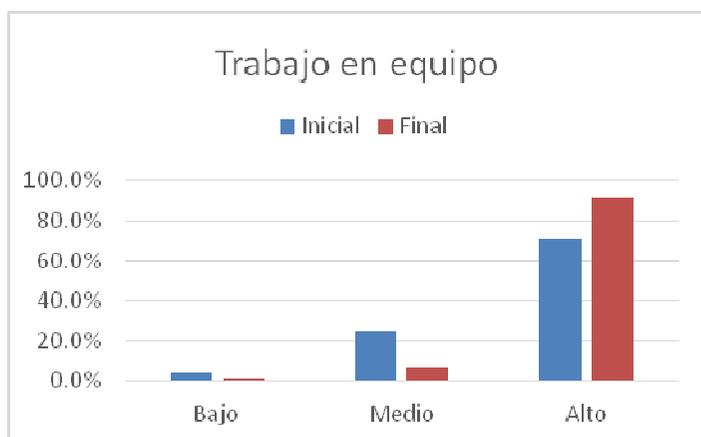
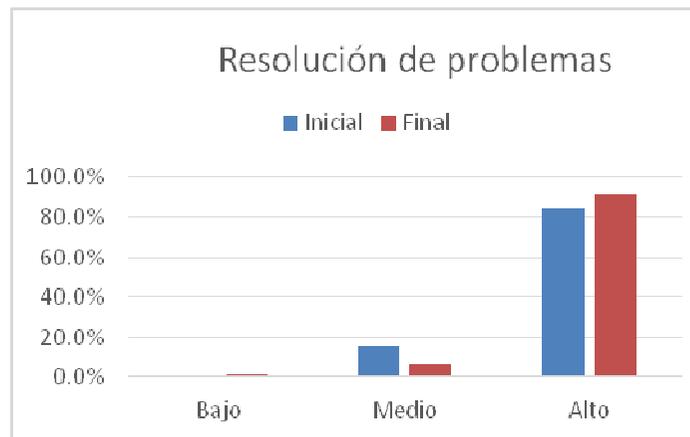
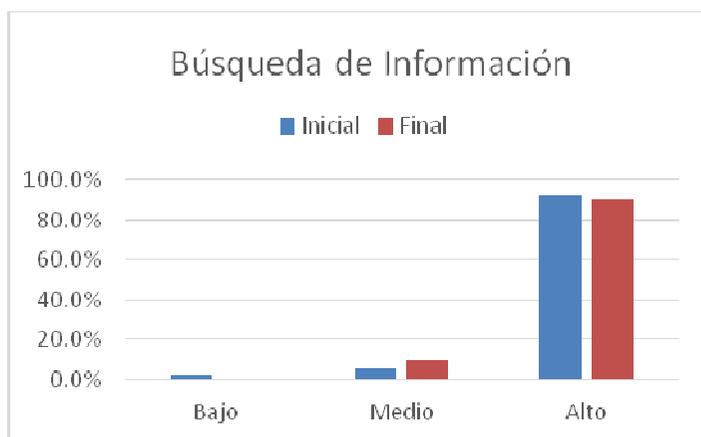
4. Documento proyecto

Alumno	Solución técnica (50 %)								Planos (25%)	Presupuesto (15%)	Anexos (10%)	Nota Documento
	TV (10 %)	SAT (5%)	Pares (5%)	TBA (5%)	F.O. (5%)	Obra civil (10%)	Pliego cond. (10%)	Sol. Técnica (50%)				





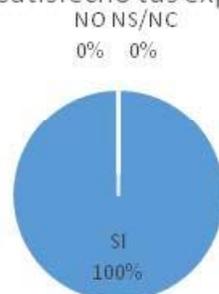
3. Evolución del nivel de competencias



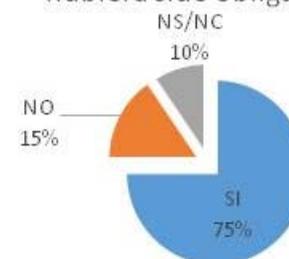


4. Valoración del alumnado

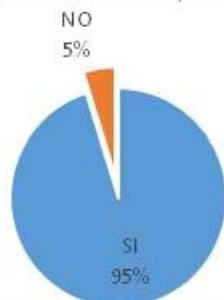
¿La asignatura ha satisfecho tus expectativas iniciales?



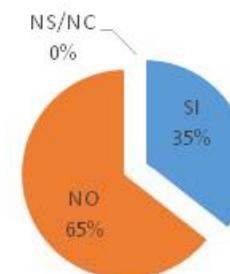
¿Te hubieras matriculado de esta asignatura si no hubiera sido obligatoria?



¿Crees que los conocimientos adquiridos te serán de utilidad para tu futuro profesional?



¿Te ha parecido difícil esta asignatura?



5. Conclusiones

- Algunas competencias transversales evaluadas con detalle:
 - Comunicación efectiva
 - Trabajo en grupo
- Otras competencias transversales muy complejas de evaluar
 - Liderazgo
 - Responsabilidad ética
- Todas las competencias transversales suponen una carga docente en detrimento de competencias específicas técnicas
 - Comunicación efectiva al menos 10% de horas presenciales



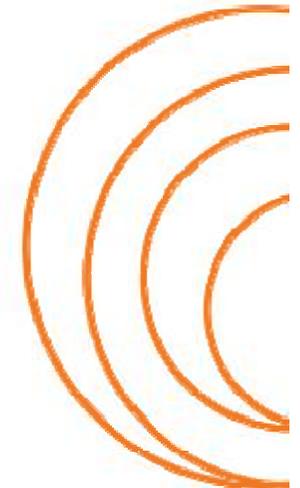
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

ETSIT UPV

Valencia, 7 de julio de 2014



Cooperación para el desarrollo en educación: *Orígenes* en Francés II y competencias transversales

A. LENCE GUILABERT

Abstract

Para enseñar las competencias transversales la asignatura de Francés II ha programado, a lo largo del curso 2013/14, temas específicos sobre países francófonos o países en los que el francés es lengua cooficial. Entre estos se encuentra Senegal, país en el que la asociación valenciana *Orígenes* lleva en marcha varios proyectos de cooperación entre los que hemos destacado el de la escolarización de los niños de las islas Fadiouth y Ehidj. Si el estudio de una lengua extranjera se basa en las cuatro competencias lingüísticas: comprensión y expresión escrita y comprensión y expresión oral, es posible diseñar actividades paralelas con el fin de que los estudiantes aprecien la diversidad y la multiculturalidad, se sensibilicen en la cooperación al desarrollo y desarrollen un pensamiento crítico. En este artículo se describe una actividad que consiste en la presentación de *Orígenes* como práctica final de curso de modo que los estudiantes pueden aplicar las competencias lingüísticas e interculturales adquiridas durante el cuatrimestre.

1. Introducción. Implicación de la ETSIT en cooperación al desarrollo: presentación de *Orígenes*

El pasado 9 de abril la ETSIT acogió a la asociación *Orígenes* [1] que se presentaba oficialmente en la ciudad de Valencia, ya que su fundación es muy reciente (2013). La ETSIT, implicada desde hace años en la difusión de cursos, conferencias y proyectos de cooperación al desarrollo, contribuyó una vez más en dar a conocer una asociación que trabaja en la promoción de la educación en las Islas de Ehidj (Departamento de Oussouye, Región de Ziguinchor) y Fadiouth (Departamento de Mbour, Región de Thies), en un afán de reducir el abandono escolar y conseguir que los niños y las niñas reciban una formación completa hasta la edad adulta.

Hay que decir que *Orígenes* cuenta con dos socios en la ETSIT: Carlos Hernández del Departamento de Comunicaciones y Ángeles Lence del Departamento de Lingüística Aplicada, gracias a la difusión de la asociación que la Escuela lanzó a petición de nuestro antiguo compañero, profesor Antonio Alabau, lo que avala sin duda la misión de *Orígenes*.



De izquierda a derecha: Moussa Sarr, Noemí Rapado, M^a Llanos Gómez y Albert Mora

En la apertura y presentación del acto, la asociación contó con María de los Llanos Gómez, del Centro de Cooperación al Desarrollo de la UPV y con Javier Oliver como subdirector de Calidad de la ETSIT y responsable actualmente de los temas vinculados a la cooperación. La presentación de *Origines* estuvo a cargo de su presidenta, Noemí Rapado y de Moussa Sarr, coordinador de los proyectos. Albert Mora, profesor de la facultad de Ciencias Sociales de la UV y miembro del Instituto de Derechos humanos, dio una conferencia sobre *Desigualdad internacional, migraciones y derechos humanos*.



Presentación de *Origines* en la ETSIT

2. Organización de la actividad en clase de Francés II

Francés II es una asignatura cuatrimestral optativa de la Titulación de Ingeniero de Telecomunicación impartida entre el curso 2000/01 y 2013/14 de 6 créditos, en la que generalmente se matriculaban estudiantes que habían cursado previamente Francés I en la ETSIT o que, procedentes de otras Escuelas, habían adquirido como mínimo un nivel A1 de francés [2] [3].

La mayoría de los estudiantes estaban cursando 4º o 5º y conformaban un grupo de entre 15 y 25 alumnos.

Durante el semestre y dentro de la programación, se trabajó con materiales relativos a la francofonía en el mundo (*La francophonie dans le monde*) con el fin de familiarizar a los estudiantes con el amplio mapa de países de todos los lados del mundo en los que el francés es lengua oficial o cooficial.

Fue la presentación del senegalés Moussa Sarr sobre los proyectos promovidos por *Origines* la que nos brindó la ocasión de conocer más en profundidad uno de esos países. Le propusimos la actividad y aceptó en seguida.

Coordinamos la presentación de modo que implicara a los estudiantes. No se trataba de una simple charla a la que asisten pasivamente los alumnos, sino que había que hacer unas tareas previas como preparación a una charla participativa.

2.1. « La francophonie dans le monde: présentation d'Origines par son coordinateur Moussa Sarr en classe de français »

El título integra la actividad dentro del programa sobre *francofonía*. Según la tabla elaborada por la UPV sobre Dimensiones competenciales, en esta actividad se trabajan, además de la competencia lingüística (DC13: Instrumental específica), las competencias transversales como la comprensión e integración (DC1), la aplicación y el pensamiento práctico (DC2), el trabajo en equipo y liderazgo (DC6), la responsabilidad ética, medioambiental y profesional (DC7), la comunicación efectiva (DC8), el pensamiento crítico (DC9) y el conocimiento de problemas contemporáneos (DC10).

	Dimensiones competenciales UPV
DC1	Comprensión e integración
DC2	Aplicación y pensamiento práctico
DC3	Análisis y resolución de problemas
DC4	Innovación, creatividad y emprendimiento
DC5	Diseño y proyecto
DC6	Trabajo en equipo y liderazgo
DC7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional
DC8	Comunicación efectiva
DC9	Pensamiento crítico
DC10	Conocimiento de problemas contemporáneos
DC11	Aprendizaje permanente
DC12	Planificación y gestión del tiempo
DC13	Instrumental específica

Los resultados de aprendizaje esperados son la comunicación oral y escrita en francés sobre un tema relacionado con la cooperación al desarrollo en educación.

Para lograr estos resultados, cada estudiante tuvo que hacer tres tareas previas:

- 1) buscar información escrita y gráfica sobre Senegal, Fadiouth y Ehidj, así como sobre *Origines*
- 2) redactar un texto que recogiera los resultados de la búsqueda
- 3) elaborar un cuestionario para la conferencia

Otra tarea (4) consistió en la toma de notas para formular nuevas preguntas o reformular las ya preparadas, aplicando lo aprendido (5).

Para la preparación de los contenidos de la actividad se recomendó la lectura en prensa internacional digital (en francés) sobre temas relativos a la situación socio-económica de Senegal. Otros recursos fueron los propios de la asignatura en Poliformat, los sitios web: Google.fr y Origines.es.

La evaluación se ha basado en las cuatro competencias lingüísticas: comprensión y expresión escritas (tareas 1, 2, 3, 4) y comprensión y expresión oral (tarea 4 y 5).

Ya en febrero (27/02/14) se cuelga en Poliformat la siguiente tarea, relativa a la Unidad 8 de *Latitudes*1 [4]: « Faire une rédaction à partir de l'exercice p 99 *Visites* (90 mots) sur les îles Fadiouth et Ehidj (Sénégal) pour le 10 mars. Consigne grammaticale: utilisez les relatifs QUI, QUE, QU', OÙ ».

La entrega presencial estaba fijada para el 10 de marzo y del mismo modo se devolvió corregida el día 12. Con este sistema tradicional de recogida y devolución de trabajos, no se guardan, sino que se toma nota de su evaluación en la ficha del alumno. Esta evaluación se basa en la adecuación del contenido al tema propuesto (50%) y en la aplicación de las consignas gramaticales establecidas (50%) y se realiza tras la lectura global de todas las producciones escritas de forma que la nota de cada estudiante se adecue al nivel del resultado general del grupo.

Como conclusión al tema, el 21/05/14, se cuelga en Poliformat la siguiente tarea, relativa a la Unité 12 de *Latitudes*: « Préparer un questionnaire pour le 28 mai, jour de la visite de Moussa qui va nous présenter le Sénégal, l'île de Fadiouth d'où il provient et du projet *Origines* ».

El 28/05/14 se hace la presentación con proyección de transparencias por parte de Moussa Sarr, conferenciante francófono. Para la evaluación el profesor tomó notas sobre las preguntas formuladas por los estudiantes, valorando la correcta aplicación de la *interrogación* en francés, la adecuada relación con la exposición del conferenciante y la oralidad (pronunciación, entonación) del estudiante.



Moussa Sarr durante su presentación de *Origines* en Francés II

Resulta difícil calcular el tiempo dedicado a una actividad progresiva. Podemos hacer una estimación aproximada que sería el resultado de sumar el trabajo de clase (2 sesiones de clase X 90') + el trabajo individual del alumno (120') = 5 horas.

2.2. Evaluación de la tarea en competencias. La interculturalidad

Se ha descrito la evaluación de competencias lingüísticas, las tradicionales en lengua extranjera. Sin embargo, habríamos querido llegar más allá. Si bien estamos

convencidos de haber puesto en marcha todas las competencias transversales mencionadas en la Introducción, no las hemos evaluado, conscientes del trabajo que implicaba y del escaso tiempo del que disponíamos [5].

Se ha enfocado la actividad desde la interculturalidad pero resulta difícil evaluar esta competencia, a camino entre la lingüística y la de trabajo en equipo y liderazgo. Es un campo en el que estamos investigando con TELECOMLille para llegar a elaborar un instrumento específico capaz de medir los aspectos evaluables de la competencia intercultural por tareas [6].

En cualquier caso, hemos podido comprobar que la interculturalidad no consiste solamente en un intercambio de culturas a través de una lengua vehicular, sino en aprender a admitir que somos diferentes y que, en materia de cooperación, no se trata de convencer al “otro” de que lo nuestro es “mejor” y por eso lo tiene que adquirir con nuestra ayuda (por ejemplo, nuestro modelo de educación) sino en admitir que cada país (o región, o etnia, o isla o ...) tiene su propio modo de vida e idea del bienestar.



El grupo de Francés II con Moussa Sarr

Por lo tanto, la formación de los estudiantes en interculturalidad es fundamental, ya que en un mundo global, los futuros ingenieros van a trabajar en países emergentes y solo integrándose entre sus habitantes, lograrán ser eficaces en su actividad profesional.

3. Conclusiones

La actividad en francés permitió a profesores y estudiantes conocer los diferentes proyectos que *Origines* plantea llevar a cabo en las islas Fadiouth y Ehijid del Senegal, a la vez que conocer desde la experiencia de su coordinador, la diversidad del país, sus diferentes etnias, modos de vida, recursos económicos.

Los estudiantes plantearon cuestiones fundamentales sobre cooperación, igualdad de género, turismo..., aplicando así las competencias lingüísticas e interculturales adquiridas durante el curso.

Del mismo modo, se puede llevar a cabo esta actividad en otras asignaturas, para enseñar y evaluar las competencias transversales en Grado. La cooperación al desarrollo para la educación es un compromiso de la UPV, recogido como una visión en el Plan Estratégico UPV2020, ya que “destaca por sus compromisos en materia de responsabilidad social como Universidad pública” y como uno de los valores que la definen: “creemos y ponemos en práctica los valores de la honradez, la integridad, la igualdad, la equidad, la solidaridad y la integración” [7] .

Referencias

- [1] Asociación Origenes: <http://www.origines.es/>
 - [2] Marco Europeo de Referencia de las Lenguas:
<http://www.infoidiomas.com/titulaciones-oficiales/marco-europeo-de-referencia/>
 - [3] Lence, A., Francés en Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación: la clave de la segunda lengua extranjera para el futuro profesional del estudiante in Valencia in *I Jornada de Innovación Docente (JIDTEL'13)*, 2013.
 - [4] Latitudes 1: <http://www.didierlatitudes.com/>
 - [5] Legault, A., ¿Una enseñanza universitaria basada en competencias? ¿Por qué? ¿Cómo? in *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias (REDEC)*, Vol. 5. n° 1, Universidad de Talca, 2012.
 - [6] Hembise, A., Lence, A., Nieva, M., Oliver, J., Intercultural skills, key in the internationalization of engineering curricula in Valencia, in *Valencia Global*, 2014.
- Consultada en: <http://redec.otalca.cl/index.php/redec/article/view/84/97>
- [7] Plan Estratégico de la UPV 2020 (borrador):
http://www.upv.es/contenidos/PLAN2020/info/borrador_mv.pdf



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014

En Homenaje a Elvira Bonet

Cooperación para el desarrollo en educación: *Orígenes* en Francés II y competencias transversales

Ángeles Lence

Valencia, 7-8 Julio 2014

- 1. Introducción: Implicación de la ETSIT en cooperación al desarrollo: presentación de *Origines***

- 2. Organización de la actividad en clase de Francés II**
 - 2.1. « La francophonie dans le monde: présentation d'*Origines* par son coordinateur Moussa Sarr en classe de français »**
 - 2.2. Evaluación de la tarea en competencias.
La interculturalidad**

- 3. Conclusiones**

1. Introducción: Implicación de la ETSIT en cooperación al desarrollo: presentación de *Origenes*



www.origines.es

Asociación valenciana por la igualdad de derechos entre personas, comunidades y entornos

Zona geográfica: islas de Fadiouth y Ehidj, Senegal

Proyectos en educación para niños y niñas en riesgo de abandono escolar

Presentación de Orígenes en la ETSIT - UPV



Moussa Sarr

Noemí Rapado

Llanos Gómez

Albert Mora

Presentación de Orígenes en la ETSIT - UPV



2. Organización de la actividad en clase de Francés II

Grupo de Francés II (6Cr), Título de Ingeniero, 2º C, 16 alumnos

Actividad paralela a la unidad didáctica “La Francophonie dans le monde”

Objetivos: lingüísticos e interculturales

Lingüísticos: aplicar las 4 competencias (comprensión y expresión oral y escrita)

Interculturales: apreciar la diversidad y la multiculturalidad, sensibilizarse en la cooperación al desarrollo y desarrollar un pensamiento crítico

Actividad: *charla participativa* = presentación de *Origines* como práctica final de curso donde los estudiantes pueden aplicar las competencias lingüísticas e interculturales adquiridas durante el cuatrimestre

2. Organización de la actividad en clase de Francés II

3 tareas previas:

- 1) buscar información escrita y gráfica sobre Senegal, Fadiouth y Ehidj, así como sobre *Origines*
- 2) redactar un texto que recogiera los resultados de la búsqueda
- 3) elaborar un cuestionario para la conferencia

Otra tarea (4) : toma de notas para formular nuevas preguntas o reformular las ya preparadas, aplicando lo aprendido (5)

Tiempo estimado: trabajo de clase (2 sesiones presenciales X 90') + trabajo individual del alumno (120') = 5 horas.

2.1. « La francophonie dans le monde: présentation d'Origines par son coordinateur Moussa Sarr en classe de français »



	Dimensiones competenciales UPV
DC1	Comprensión e integración
DC2	Aplicación y pensamiento práctico
DC3	Análisis y resolución de problemas
DC4	Innovación, creatividad y emprendimiento
DC5	Diseño y proyecto
DC6	Trabajo en equipo y liderazgo
DC7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional
DC8	Comunicación efectiva
DC9	Pensamiento crítico
DC10	Conocimiento de problemas contemporáneos
DC11	Aprendizaje permanente
DC12	Planificación y gestión del tiempo
DC13	Instrumental específica

Grupo de Francés II tras la presentación de *Origines* en clase



2.2. Evaluación de la tarea en competencias. La interculturalidad

La evaluación se ha basado en las cuatro competencias lingüísticas: comprensión y expresión escrita (tareas 1, 2, 3, 4) y comprensión y expresión oral (tarea 4 y 5).

Competencia intercultural: lingüística (CD13) & trabajo en equipo y liderazgo (CD6)

Investigación con TELECOMLille para elaborar un instrumento específico de medición de los aspectos evaluables de la competencia intercultural

3. Conclusiones

- La formación de los estudiantes en interculturalidad es fundamental para la integración de los futuros ingenieros en países emergentes y el desarrollo eficaz de su actividad profesional
- Actividad extrapolable a otras asignaturas para enseñar y evaluar las competencias transversales en Grado
- La cooperación al desarrollo para la educación es una visión de la UPV, que “destaca por sus compromisos en materia de responsabilidad social como Universidad pública” y uno de los valores que la definen: “creemos y ponemos en práctica los valores de la honradez, la integridad, la igualdad, la equidad, la solidaridad y la integración”

(borrador *Plan Estratégico de la UPV 2020*)

http://www.upv.es/contenidos/PLAN2020/info/borrador_mv.pdf

Aplicación de los smartphones en la enseñanza de Física de Primer Curso.

P. CANDELAS, F. BELMAR, F. CERVERA, A. PAGE, X. ALABAU, M. MARTÍNEZ, C. ROMERO, F. CATALÁ.

Abstract

El objetivo de esta ponencia es describir el uso de smartphones como equipos de medida cuantitativos para la realización de experiencias caseras de apoyo a la enseñanza de la Física en primer curso. En particular se comentarán algunas aplicaciones cuantitativas de los acelerómetros de dichos dispositivos. Estas aplicaciones se han incorporado en el desarrollo una experiencia piloto con los alumnos de primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, destinada a favorecer el desarrollo de las competencias específicas de la materia y, muy especialmente, de las transversales de la titulación.

Introducción

Los smartphones se han convertido en un elemento fundamental de la vida cotidiana de muchas personas, incluyendo a la práctica totalidad de estudiantes universitarios. Además de sus aplicaciones para la comunicación, el intercambio de información o el ocio, los smartphones disponen de sensores que los convierten en elementos muy útiles para la enseñanza de la Física [1].

En particular, el uso de los sensores de aceleración permite analizar algunos fenómenos en los que es necesario obtener una estimación de las aceleraciones. Esto resulta difícil mediante otras técnicas, tales como el videoanálisis, en las que los errores en la estimación de aceleraciones pueden ser muy grandes si no se dispone de una adecuada técnica experimental y de métodos eficientes de derivación numérica [2].

En los últimos años se han publicado algunos trabajos sobre el uso de los acelerómetros del smartphone como elemento de medición en experimentos de Física relacionados con la medida de la gravedad [3-8]. Una de las ventajas del uso de smartphones es la posibilidad de realizar experimentos caseros donde se planteen modelos cuantitativos para ilustrar algunos conceptos físicos. De ahí que su interés no sea tanto como instrumento de medida para laboratorio, sino como elemento para motivar a los alumnos, que comprueban por primera vez que el acceso a la experimentación está fácilmente a su alcance.

En esta línea se plantea el presente trabajo, en el que se describen algunas aplicaciones de los acelerómetros de los smartphones en la enseñanza de la Física de primer curso. El trabajo se ha desarrollado en el contexto de una serie de experimentos

caseros realizados por los alumnos de Física de Primer curso de la ETS Ingenieros de Telecomunicación de Valencia.

Los trabajos están pensados para que sean los propios alumnos los que construyan los montajes experimentales sobre los que se reproducen los fenómenos objeto de estudio, aprendan la forma de medir con el acelerómetro del móvil, exportar datos y procesarlos matemáticamente. La mayoría de alumnos tienen una experiencia muy limitada en el desarrollo de experimentos en el laboratorio y nunca han tenido la oportunidad de diseñar y construir ellos mismos un sistema real capaz de reproducir de forma fiable un fenómeno físico.

El proceso de diseño del experimento supone resolver algunos problemas prácticos y afrontar la optimización de parámetros del sistema que aseguren una buena calidad de las medidas, de manera que comprendan las posibilidades y limitaciones de los sensores de sus móviles. Otro aspecto relevante es la adquisición y procesado de los registros y su análisis matemático. Para la mayoría de alumnos es la primera vez que se enfrentan al muestreo de registros que hasta ese momento suponían continuos, debiendo aprender a seleccionar la información de interés y procesarla matemáticamente mediante herramientas conocidas (en concreto, Excel, en este nivel de los estudios).

Durante el primer cuatrimestre del curso 2013-2014 hemos desarrollado la experiencia descrita en este trabajo con los alumnos de primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación [9], como una prueba piloto destinada al desarrollo de competencias transversales que aprovechan diferentes posibilidades de los smartphones como instrumento de medida [10]. Los resultados muestran las posibilidades de esta técnica y sus ventajas en la incorporación de trabajos aplicados en la enseñanza de la Física de grado. Por último, describiremos también las limitaciones y problemas más relevantes que hemos podido observar en el transcurso de estos trabajos.

Material y Métodos

Desarrollo de los trabajos

Los trabajos con el acelerómetro de un smartphone forman parte de una primera experiencia destinada a mejorar el desarrollo de algunas competencias transversales en primer curso. En términos generales, la experiencia consistió en el desarrollo de experimentos caseros por parte de los alumnos, con la finalidad de validar o refutar una hipótesis, construir ellos mismos los elementos necesarios para reproducir el fenómeno a analizar, desarrollar el experimento, tomar medidas cuantitativas de las magnitudes de interés, procesar los datos para aceptar o refutar la hipótesis y comunicar los resultados mediante un informe estructurado y mediante una presentación oral frente a los profesores de la asignatura y los compañeros de clase. Las condi-

ciones de partida fueron las siguientes: los alumnos debían trabajar en equipo sin supervisión directa del profesor, utilizar los medios a su alcance y usar un smartpone como elemento de medida. No se admitirían montajes "profesionales" como los usados en prácticas de laboratorio ni equipos de medida de laboratorio.

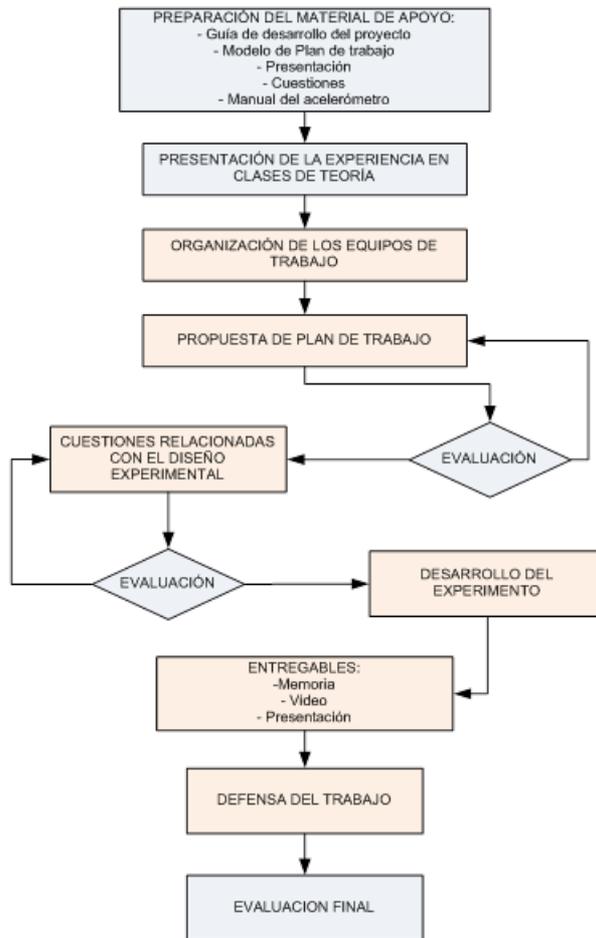


Figura 1. Plan de trabajo para el desarrollo de las experiencias caseras realizadas por los alumnos de primer curso. En azul tareas desarrolladas por los profesores; en rojo, por los alumnos

En [9] se describe con detalle el planteamiento de esta experiencia y los resultados obtenidos desde el punto de vista de la adquisición y evaluación de las competencias transversales. En la Figura 1 se muestra un esquema de la organización seguida para su desarrollo por todos los alumnos de primer curso, distribuidos en equipos.

Experimentos con acelerómetros

En total se plantearon diez trabajos diferentes, cada uno con una hipótesis de partida y asociado a una técnica de medida: acelerometría o videoanálisis. Los trabajos relativos al videoanálisis se describen en [10]. Respecto a los de acelerometría se centraron en los siguientes aspectos

- Estudio de la aceleración tangencial y la aceleración normal en el plato de un tocadiscos.
- Estudio de las oscilaciones de un muelle. Relación frecuencia-masa.
- Estudio de las oscilaciones de un muelle. Relación elongación-aceleración.

Se han usado los acelerómetros de un smartphone para el registro de las aceleraciones. En todos los casos se usaron aplicaciones gratuitas a este fin. En el caso de los móviles con sistema Android, se optó por la aplicación Accelerometer Monitor; los usuarios de iPhone emplearon la aplicación SensorLog.

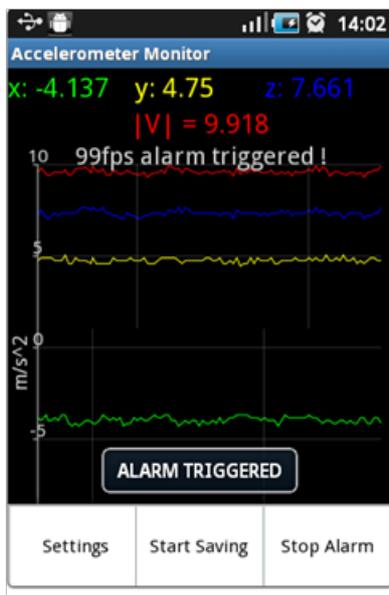


Figura 2. Pantalla de la app Accelerometer Monitor

A los alumnos se les facilitó un documento sobre los fundamentos de los acelerómetros y posibles fuentes de información donde localizar aplicaciones para la adquisición de datos o la comunicación móvil-ordenador.

Además se les proporcionó un breve guión con los contenidos mínimos del trabajo, hipótesis a contrastar y resultados esperados. Los modelos teóricos y cualquier otra información necesaria para desarrollar el trabajo debían ser elaborados por los alumnos.

Resultados

Desarrollo de los trabajos

Unos 50 alumnos desarrollaron trabajos relacionados con los acelerómetros, mientras que el resto resolvió trabajos con videoanálisis. Todos los alumnos presentaron un plan de trabajo coherente que, sin embargo, luego no se cumplió en la mayoría de los casos. La práctica totalidad de grupos apuró los plazos y dejó el trabajo para los últimos días, lo que tuvo repercusiones en la calidad de los resultados, dificultades para resolver imprevistos, etc. En términos generales, los experimentos se realizaron de manera correcta por más de la mitad de los alumnos. La mayoría realizó una memoria bien planteada, escrita y presentada. Un porcentaje pequeño de equipos (9%) no supieron desarrollar el estudio experimental o bien obtuvieron resultados completamente incorrectos por errores de ejecución o de interpretación de las mediciones. La calidad de las presentaciones orales fue bastante desigual. Una tercera parte de los alumnos tuvo problemas para exponer en público. Las razones principales en estos grupos fueron la precipitación en la preparación de los trabajos y la falta de experiencia. Más del 60% de los alumnos reconocieron que era la primera vez que tenían que presentar un trabajo en público delante de un tribunal de profesores.

Respecto a los aspectos técnicos de los trabajos con acelerómetros, la mayoría de los equipos de trabajo se encontraron con problemas prácticos que no esperaban, dada la simplicidad teórica de muchas experiencias. Este contraste entre los modelos y la realidad ha sido considerado como muy formativo por los alumnos y les ha obligado a aportar soluciones más o menos creativas. Los principales problemas han estado relacionados con la aparición de modos de vibración no contemplados en el modelo, la medida de amplitudes (el móvil sólo mide aceleraciones), el sistema para exportar datos desde el móvil o el tratamiento de los datos desde Excel. Ningún alumno usó Matlab.

A pesar de las dificultades e imprevistos, algunos de los experimentos fueron resueltos de forma brillante por los equipos de trabajo. Aunque aquí solo describimos uno de ellos como ejemplo, podríamos haber elegido otros 2 ó 3 más.

Ejemplo de trabajo desarrollado por los alumnos: Relación entre la masa y la frecuencia de oscilación de un muelle

Este trabajo fue realizado por los alumnos de primer curso, Ximo Alabau, Marc Martínez, Circe Romero y Francisco Catalá y fue seleccionado como el trabajo más completo de los presentados en la modalidad de los trabajos con acelerómetros

El objetivo del trabajo era comprobar la relación existente entre la frecuencia y la masa en un oscilador lineal. Para ello debían construir un oscilador lineal de características adecuadas para registrar el movimiento mediante el acelerómetro del móvil.



Figura 3. Soporte para el estudio de la relación $f(m)$ en un oscilador lineal

De acuerdo con el esquema de trabajo de la Figura 1, a cada grupo de alumnos se les plantearon una serie de problemas relacionados con el diseño experimental a realizar. En este caso, las cuestiones se referían a la determinación de la constante del muelle y el rango de masas a utilizar para obtener un intervalo de aceleraciones compatible con el de medida del acelerómetro. A partir de estos resultados ajustaron la longitud del muelle para obtener oscilaciones en el rango de amplitudes y frecuencias deseadas para la masa del móvil usado.

Los alumnos diseñaron y construyeron un soporte metálico para colgar el sistema oscilante, constituido por un muelle muy elástico y el propio smartphone, al que sujetaron diferentes masas conocidas.

A partir de los registros de aceleración midieron la frecuencia en cada caso. El experimento se repitió para diferentes amplitudes y distintas masas, comprobándose las dos hipótesis de partida:

- La frecuencia es independiente de la amplitud
- La frecuencia depende de la masa según una ley cuadrática: el cuadrado de la frecuencia es inversamente proporcional a la masa

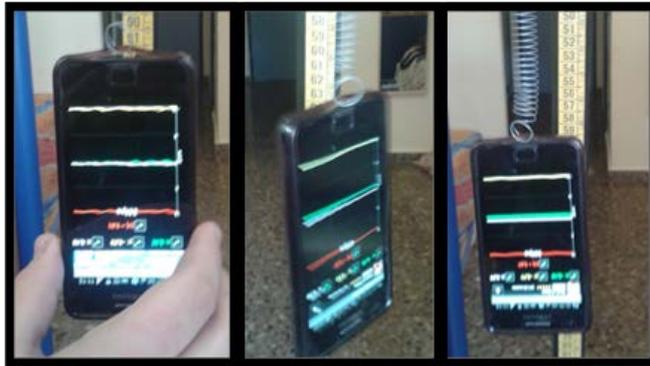


Figura 4. Medidas con el acelerómetro de móvil

Además comprobaron que la amplitud de las oscilaciones desciende de forma progresiva debido al rozamiento, aunque el efecto de este rozamiento apenas se nota en la medida de la frecuencia.

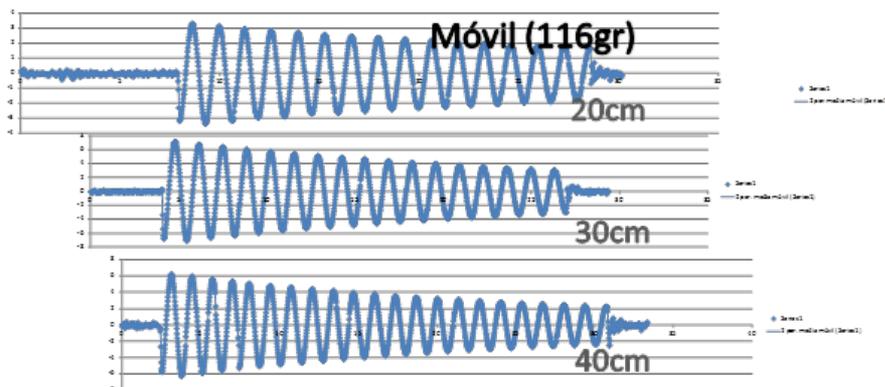


Figura 5. Verificación de la independencia entre la frecuencia y la amplitud

Finalmente, realizaron una memoria del trabajo, un vídeo con el desarrollo del trabajo y una presentación que defendieron en público.

Conclusiones

El uso de smartphones en la enseñanza de la Física presenta ventajas muy claras. La medida directa de aceleraciones permite estudiar aspectos difíciles de tratar con videoanálisis, al menos sin usar montajes experimentales de cierta calidad.

Además de ser un sistema de medida de precisión aceptable, los smartphones resultan muy atractivos para los alumnos, que conocen por primera vez las posibilidades de diferentes tipos de sensores. De esta manera se relacionan magnitudes abstractas con los procedimientos prácticos para cuantificarlas. Esto suele resultar muy estimulante para los alumnos de ingeniería de Telecomunicación que están muy interesados por los fundamentos tecnológicos relacionados con su área de especialización.

Sin embargo, es importante que los alumnos conozcan las limitaciones de la técnica. En particular es necesario que sepan que, a pesar del nombre popular que se da a estos transductores, "acelerómetros", realmente se tratan de sensores de fuerza que son sensibles a la aceleración y también a la gravedad. En aquellos experimentos con cambio de orientación respecto de la vertical, es preciso conocer la orientación del móvil para poder separar el efecto de la aceleración del asociado al peso.

En cualquier caso, la variedad de experiencias que se pueden realizar con un móvil es muy amplia y permite aplicarla en muchos fenómenos cotidianos. Al tratarse de un dispositivo con el que están familiarizados todos los alumnos, resulta un elemento claramente motivador que puede mejorar su interés por esta materia.

Referencias

- [1] Hammond, E.C., Assefa, M., Cell phones in the classroom. *Phys. Teach.* 45, pp. 312. 2007
- [2] Page, A., Moreno, R., Candelas, P., Belmar, F., The accuracy of webcams in 2D motion analysis: sources of error and their control. *European Journal of Physics*, 29(4), pp. 857-870. 2008.
- [3] Briggles, J. Analysis of pendulum period with an iPod touch/iPhone. *Physics Education*, 48(3), pp.285-288. 2013.
- [4] Castro-Palacio, J. C., Velázquez-Abad, L., Giménez, M. H., & Monsoriu, J. A. Using a mobile phone acceleration sensor in physics experiments on free and damped harmonic oscillations. *American Journal of Physics*, 81, pp. 472-475. 2013.

- [5] Kuhn, J., Vogt, P., Smartphones as Experimental Tools: Different Methods to Determine the Gravitational Acceleration in Classroom Physics by Using Everyday Devices. *European J of Physics Education* 4(1), pp. 16-27. 2013
- [6] Pendrill, A. M., Rohlén, J. (2011). Acceleration and rotation in a pendulum ride, measured using an iPhone 4. *Physics Education*, 46(6), pp. 676-681.
- [7] Pendrill, A. M., Student investigations of the forces in a roller coaster loop. *European Journal of Physics*, 34(6), pp. 1379–1389. 2013
- [8] Vogt, P., & Kuhn, J., Analyzing simple pendulum phenomena with a smartphone acceleration sensor. *The Physics Teacher*, 50, pp. 439-440. 2012.
- [9] Candelas, P., Rubio, C., Belmar, F., Page, A., Generic competencies acquisition in first year undergraduate courses. Development of mobile phone home experimentation., *Proceedings of the 8th International Technology, Education and Development Conference (INTED 2014)*, 1004-1012. 2014.
- [10] Page, A., et al., Contribución al desarrollo de las competencias transversales mediante la realización de trabajos con Videoanálisis en Física de Primer Curso. *Jornadas de Innovación Docente en Homenaje a Elvira Bonet. JIDTEL'14*. 2014.



APLICACIÓN DE LOS SMARTPHONES EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA DE PRIMER CURSO.

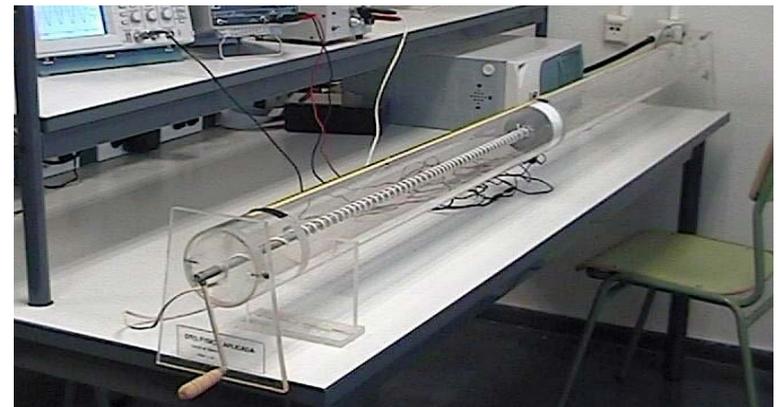
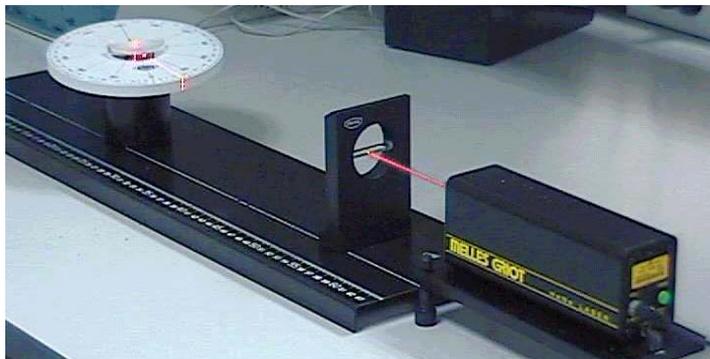
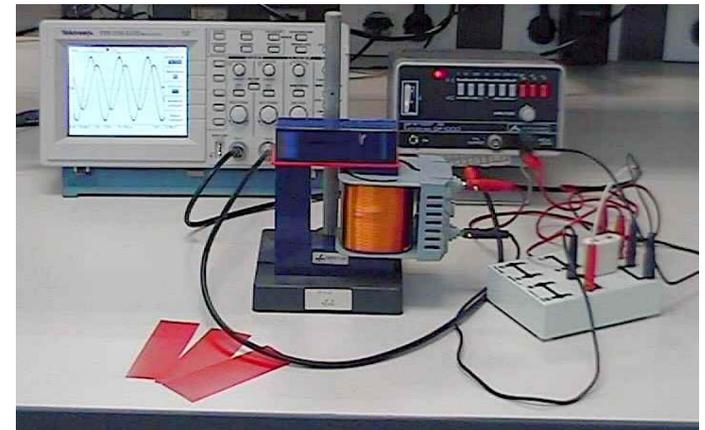
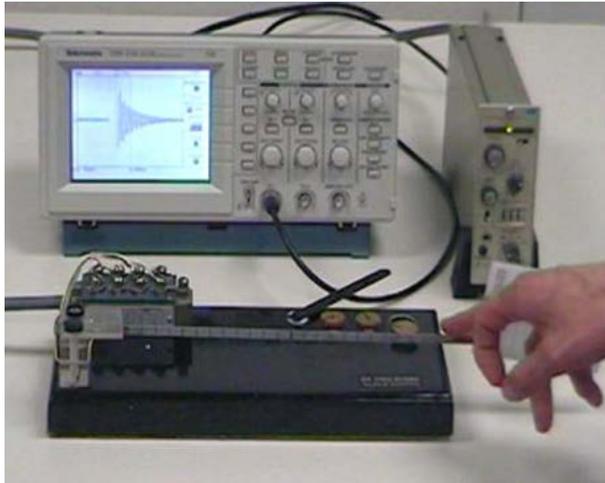
P. CANDELAS, F. BELMAR, F. CERVERA, A. PAGE, X. ALABAU, M.
MARTÍNEZ, C. ROMERO, F. CATALÁ



**JIDTEL'14 – Jornadas de Innovación Docente en
Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014**

OBJETIVOS

CONTRIBUIR AL DESARROLLO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES

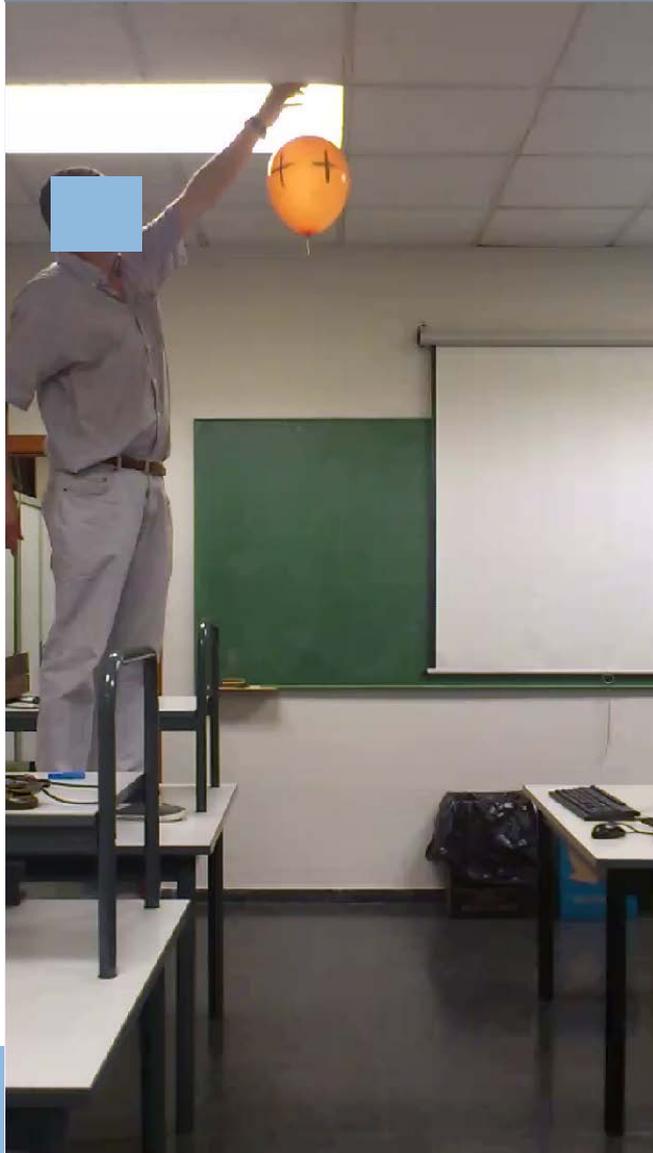


OBJETIVOS

- Desarrollar un trabajo experimental de forma autónoma, en equipo y usando medios al alcance de cualquier alumno
- Documentarlo y defenderlo en público
- Para iniciar el desarrollo de competencias transversales:
 - Aplicación y pensamiento práctico
 - Análisis y resolución de problemas
 - Pensamiento crítico
 - Trabajo en equipo y liderazgo
 - Comunicación efectiva
 - Planificación y gestión del tiempo



TRABAJO EXPERIMENTAL



- Diseño y desarrollo de un experimento de Mecánica.
- Uso de técnicas de medida que permitan tratamiento cuantitativo de resultados.
- Comparación de los resultados con el modelo teórico apropiado
- Elaboración y defensa de una memoria



TRABAJO EXPERIMENTAL

SENSORES DE UN SMARTPHONE



Micrófono



Cámara de fotos/ video



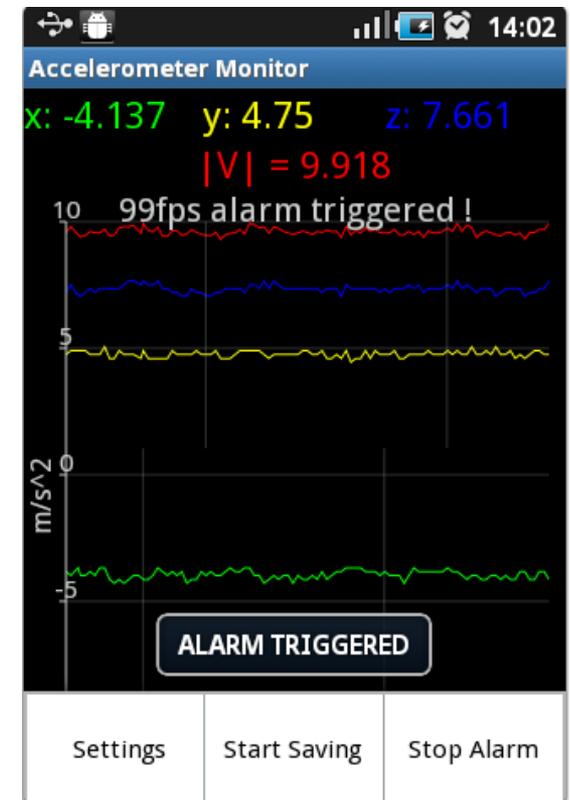
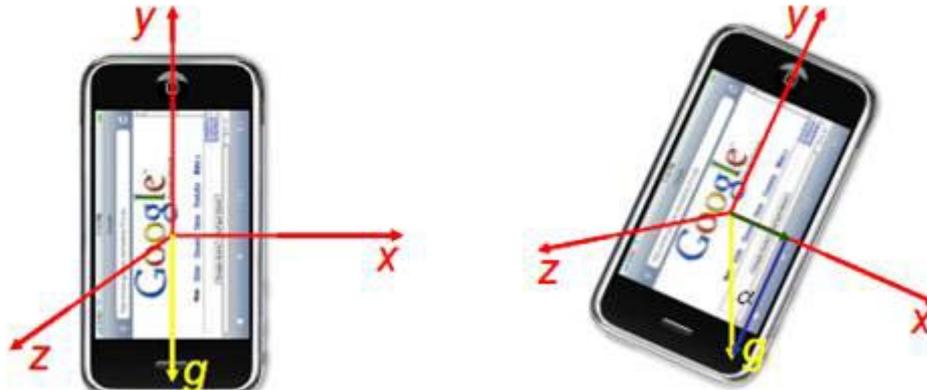
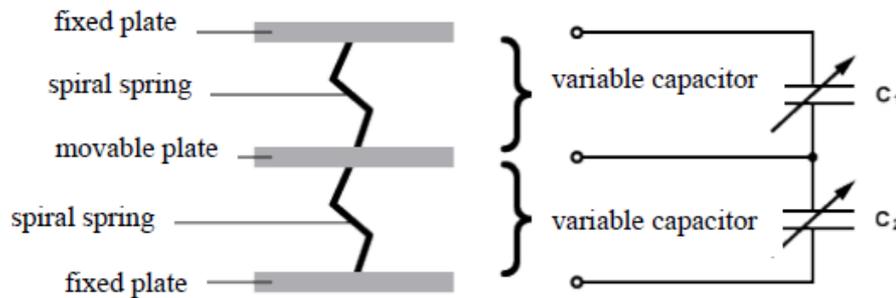
Acelerómetro



Sensor de campo magnético

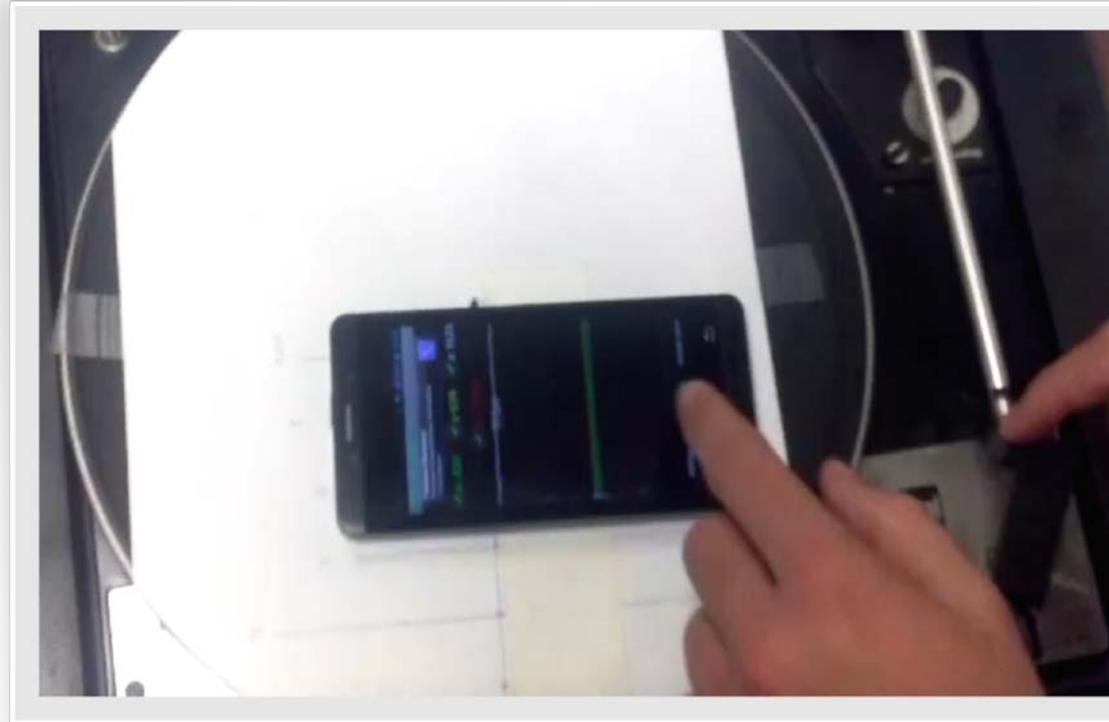
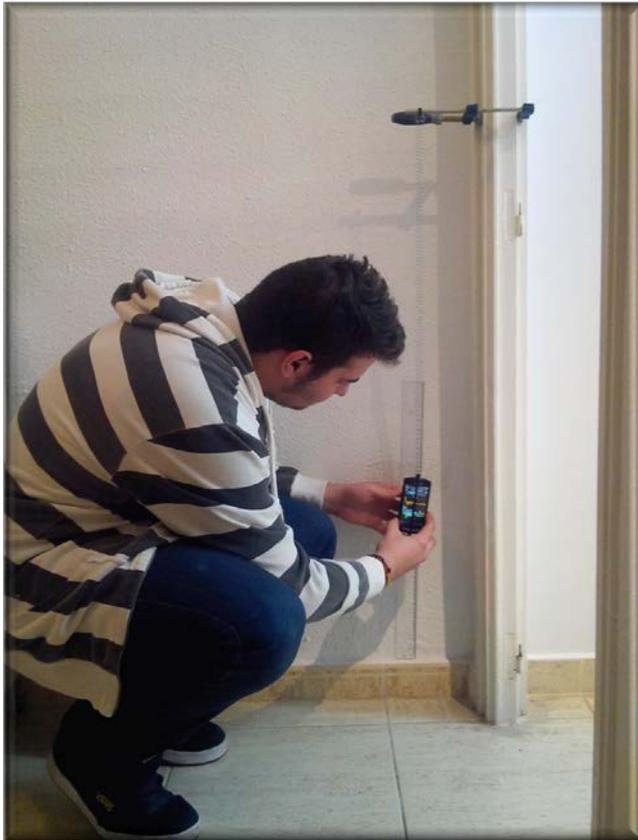
TRABAJO EXPERIMENTAL

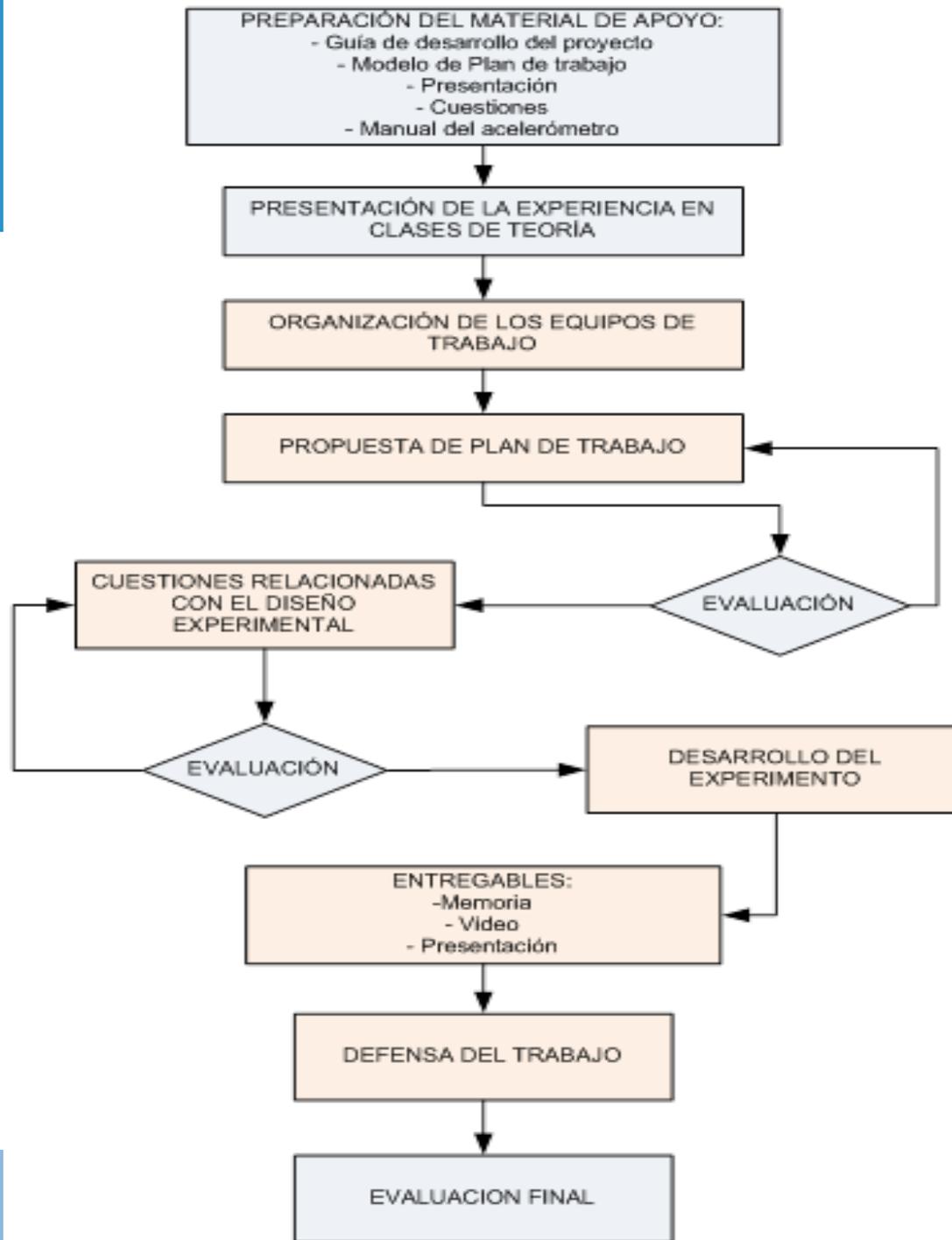
MEDIDA DE $a(t)$: acelerómetro



TRABAJO EXPERIMENTAL

MEDIDA DE $a(t)$: acelerómetro





RESULTADOS

- Participación de más del 90% de alumnos en el desarrollo de los trabajos (33% acelerometría, 66% videoanálisis). 25% de abandono .
- Planes de trabajo formalmente correctos, pero luego no se cumplen.
- Dificultades coordinación, trabajo en equipo.
- Dificultades para resolver cuestiones relacionadas con problemas prácticos (diseño del dispositivo, ajustes de cámara, etc).
- Pocas dificultades en el manejo de programas nuevos, transferencia de datos desde el móvil
- Desarrollo correcto del experimento en un 50% de casos.



RESULTADOS

- Principales problemas:
 - Modelo mal planteado
 - Problemas experimentales
 - Trabajo descuidado
 - No seguir la planificación
- Presentaciones desiguales: 33% bien, 33% regular, 33% mal
- Videos bastante cuidados
- Experiencia satisfactoria para los alumnos y para los profesores



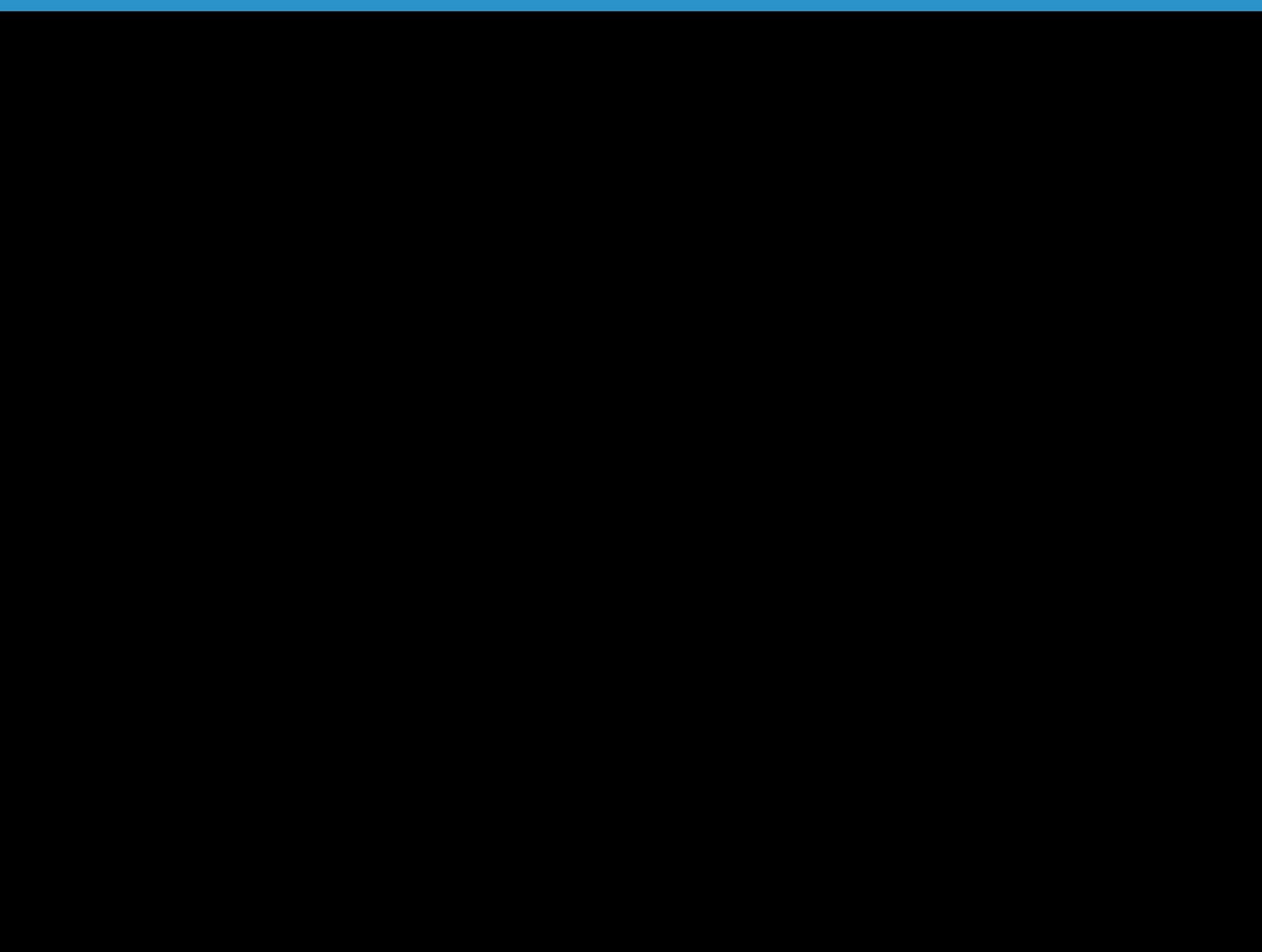
EJEMPLO

X. ALABAU, M. MARTÍNEZ, C. ROMERO, F. CATALÁ. Relación entre la masa y la frecuencia de oscilación de un muelle

OBJETIVOS

- Demostrar que la frecuencia de la oscilación de un muelle depende de la masa pero no de la amplitud.
- Obtener la relación $f(m)$





CONCLUSIONES

- Necesidad de incorporar actividades orientadas al desarrollo de competencias transversales en todos los cursos.
- Este tipo de actividades contribuye también al desarrollo de competencias específicas
- Uso de smartphones muy atractivo para los alumnos, está al alcance de todos y ofrece prestaciones para su uso en una amplia gama de aplicaciones
- Los alumnos han participado de forma bastante activa
- Los resultados han sido buenos. Los trabajos del segundo cuatrimestre (Física II) mucho mejores



GRACIAS POR
VUESTRA ATENCIÓN

Transversalidad en el aprendizaje de “Teoría de Circuitos”

C. HERNANDEZ, J. GOSALBEZ y P. SANCHIS

Abstract

La propuesta que se presenta tiene como objetivo principal fomentar en el alumnado que comienza sus estudios de Telecomunicaciones la curiosidad, la creatividad y la pasión por la “invención”. Esto es, llevar a la práctica en forma de “pequeños” proyectos técnicos, todos los conocimientos que va adquiriendo en las distintas sesiones de teoría. Y estos conocimientos no sólo se corresponden con los de “Teoría de Circuitos”, asignatura del primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación donde se desarrolla esta propuesta de innovación educativa, sino también aquellos conocimientos que adquiere en otras asignaturas de su itinerario formativo, como pueden ser, por ejemplo, las Matemáticas, la Física y la Programación. A nuestro modo de entender, esta propuesta garantiza una transversalidad efectiva del aprendizaje y de la propia labor docente del profesorado de la titulación.

Introducción

Haciendo uso de Arduino, una plataforma “open hardware” diseñada para el “prototipado” fácil e intuitivo, al alumnado se le propone el diseño, la implementación y la puesta a punto de un “sistema” para la generación de melodías musicales (se fomenta y organiza, desde el primer momento, el trabajo colaborativo en grupos de 3 a 5 compañeros) [1].

Para ello deberá el alumnado hacer uso de todo el conocimiento que vaya adquiriendo en clases a la vez que debe proceder a la búsqueda de otros conocimientos necesarios en portales de fabricantes de equipos y componentes (españoles e internacionales), fórums de programadores (sean estos profesionales o no), en revistas y newsletters especializadas, etc. Se le advierte que en todo momento deberán ser críticos y muy reflexivos con la información de la cual disponen.

Con esto se persigue el desarrollar en el alumnado la capacidad (o competencia) de saber qué información resulta útil y cuál no y la forma o manera en que ésta se “convierte” en conocimiento. Claro está, la propuesta tecnológica deberá funcionar y la misma será presentada y “defendida” en una sesión de clases frente al resto del alumnado.

Hemos comprobado durante el desempeño de nuestra labor docente, la inmensa dificultad que constituye para nuestros estudiantes exponer y defender en público un determinado trabajo. El desarrollar esta habilidad comunicativa (otra competencia más...) resultará vital en su carrera profesional.

Cierto que son alumnos de primer curso, pero consideramos que es necesario desarrollar estas capacidades desde el primer día que llegan a nuestra Escuela y que dejarlo para cursos posteriores puede resultar, sin duda, un desaprovechamiento de todo el potencial creativo del alumnado de nuestras aulas.

Transversalidad en el aprendizaje

Esta transversalidad se lleva a la práctica diaria en forma de “pequeños” proyectos técnicos, y que hacen uso de todos los conocimientos que va adquiriendo el alumnado en las distintas sesiones de teoría. Y estos conocimientos no sólo se corresponden con los de “Teoría de Circuitos”, asignatura del primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación donde se desarrolla esta propuesta de innovación educativa, sino también aquellos conocimientos que adquiere en otras asignaturas de su itinerario formativo, como pueden ser, por ejemplo, las Matemáticas, la Física y la Programación. A nuestro modo de entender, esta propuesta garantiza una transversalidad efectiva del aprendizaje y de la propia labor docente del profesorado de la titulación.

Componentes pasivos en los circuitos eléctricos

Una vez expuestos los principios básicos de la Teoría de Circuitos, durante las dos primeras sesiones de clases del curso, el alumnado comienza el estudio de diversos componentes pasivos que le permitirán diseñar circuitos eléctricos de relativa sencillez, pero que serán la base, en otras asignaturas, para el diseño de otros más complejos.

Los elementos pasivos son el resistor, el condensador y el inductor o bobina. Es muy importante definir en clases por qué se estudian y que función práctica, o aplicación, tienen los mismos. Por ejemplo, el resistor permite limitar la corriente eléctrica que circula por las distintas ramas del circuito, el condensador sirve para el almacenamiento de energía y el inductor para evitar “picos de corriente”, entre otras muchas funciones. Asimismo, es muy importante explicar (y comprobar que lo entienden) todo el “andamiaje” matemático y físico que caracteriza y describe el comportamiento de estos elementos pasivos.

Es preciso que el profesorado mantenga en todo momento el interés de la clase por lo que se explica, apoyándose para ello en conceptos teóricos, videos, simulaciones, fotografías, esquemas y gráficos, etc. Una herramienta de gran utilidad para comprobar conceptos, resolver ecuaciones, buscar información, etc., es la conocida como WolframAlpha (gratuita en entorno web) de fácil uso [2]. Llevar a clase algún tipo de dispositivo, equipamiento, maqueta, etc., permitiría ampliar mucho más el campo de análisis y la interacción con nuestro alumnado.

Programación

En nuestra opinión, es esta una de las asignaturas que más llaman la atención y la curiosidad de los alumnos de nuevo ingreso. También, una de las que presenta ante ellos un “lenguaje nuevo” (software) que les posibilita ampliar, especificar y modificar el comportamiento de la parte física de un circuito (hardware). Al principio, esta posibilidad resulta “extraña” y bastante “abstracta” para muchos de ellos, dado que, normalmente, en los niveles anteriores de enseñanza no se suelen estudiar conceptos de programación. Llegados a este punto, tenemos un aula donde con imaginación y creatividad se pueden “mezclar” las Matemáticas, con la Física, la Programación y la Teoría de Circuitos.

Melodías con Arduino

Arduino es una plataforma electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar. Se creó para ser utilizada por artistas, diseñadores, aficionados a la electrónica y la programación y cualquier persona interesada en crear entornos u objetos interactivos. Arduino puede adquirir información de su “entorno” a través de sus pines o terminales de entrada mediante el uso de sensores (luz, temperatura, humedad, presión, proximidad, etc.) pudiendo interactuar con dicho entorno mediante el uso de controladores, actuadores, luces, motores, válvulas, altavoces, diodos leds, etc. [3].

“Melodías con Arduino” no es más que una primera propuesta de proyecto al alumnado. Si logramos motivarlos con la misma, este podría proponer otros proyectos a realizar durante las sesiones de clases, e incluso, una vez finalizado el cuatrimestre. Debemos señalar que el estudio de esta plataforma y su entorno de programación (basado en un lenguaje muy parecido al *C* o al *Java*...) no forma parte de la guía docente de la asignatura “Teoría de Circuitos” y por tanto de sus contenidos.

Lo que le proponemos al alumnado es aprender nuevos conceptos y adquirir nuevas habilidades que sin duda alguna les resultarán de gran utilidad para entender los contenidos de otras asignaturas, del mismo cuatrimestre o de otros cursos. Recomendaciones bibliográficas y apoyos durante las horas de tutorías facilitan esta propuesta de innovación docente y transversalidad en el aprendizaje [4][5].

Propuesta de “plan de trabajo” para el desarrollo de la innovación docente:

1. Explicar en clases qué es “Melodías con Arduino” (propuesta/ejemplo)
2. Selección de los alumnos interesados en participar
3. Calendario de Tutorías específicas para el estudio de los contenidos, Fig. 1
4. Experimentación en el laboratorio con la plataforma Arduino
5. Preparación de la presentación (Power Point, vídeos, etc.), Fig. 2
6. Presentación en sesión de clases (alumnos y otros profesores), Fig. 3
7. Mejoras y sugerencias para próximos proyectos de innovación

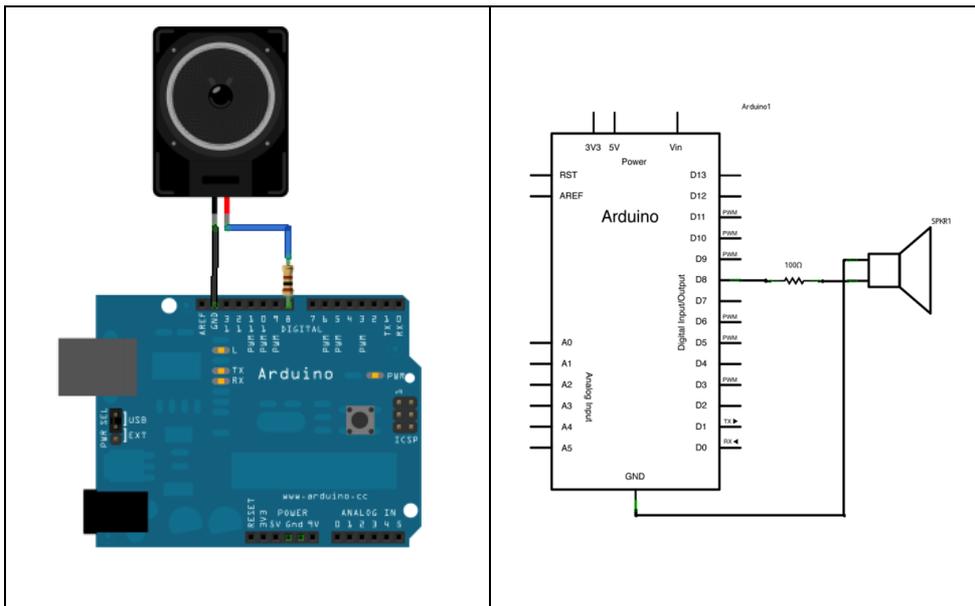


Fig. 1 Tutorías para analizar e implementar el circuito “generador de melodías”.

/*

Melody

Plays a melody

circuit:

** 8-ohm speaker on digital pin 8*

created 21 Jan 2010

modified 30 Aug 2011

by Tom Igoe

This example code is in the public domain.

<http://arduino.cc/en/Tutorial/Tone>

*/

```
#include "pitches.h"
```

```
// notes in the melody:
```

```
int melody[] = {  
  NOTE_C4, NOTE_G3, NOTE_G3, NOTE_A3, NOTE_G3, 0, NOTE_B3, NOTE_C4};
```

```
// note durations: 4 = quarter note, 8 = eighth note, etc.:
```

```
int noteDurations[] = {  
  4, 8, 8, 4, 4, 4, 4, 4};
```

```
void setup() {
```

```
  // iterate over the notes of the melody:
```

```
  for (int thisNote = 0; thisNote < 8; thisNote++) {
```

```
    // to calculate the note duration, take one second
```

```
    // divided by the note type.
```

```
    // e.g. quarter note = 1000 / 4, eighth note = 1000/8, etc.
```

```
    int noteDuration = 1000/noteDurations[thisNote];
```

```
    tone(8, melody[thisNote],noteDuration);
```

```
    // to distinguish the notes, set a minimum time between them.
```

```
    // the note's duration + 30% seems to work well:
```

```
    int pauseBetweenNotes = noteDuration * 1.30;
```

```
    delay(pauseBetweenNotes);
```

```
    // stop the tone playing:
```

```
    noTone(8);  
  }  
}  
  
void loop() {  
  // no need to repeat the melody.  
}  
  
/*****  
 * Public Constants  
 *****/  
#define NOTE_B0 31  
#define NOTE_C1 33  
#define NOTE_CS1 35  
#define NOTE_D1 37  
#define NOTE_DS1 39  
#define NOTE_E1 41  
#define NOTE_F1 44  
#define NOTE_FS1 46  
#define NOTE_G1 49
```



Fig. 2 Preparando la demostración “Melodías con Arduino” en la sesión de clases.



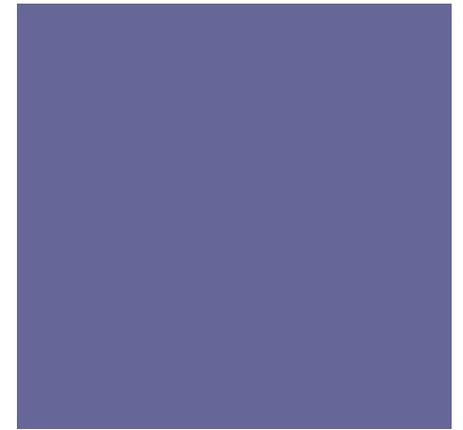
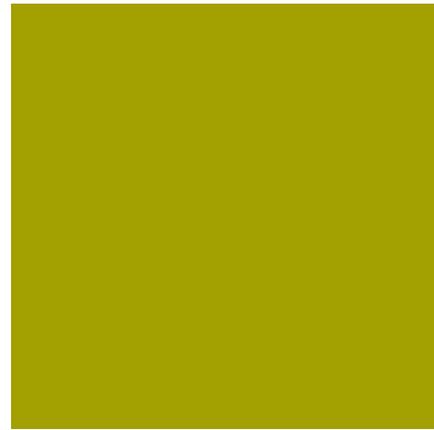
Fig. 3 Demostración “Melodías con Arduino” en la sesión de clases.

Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a todo el alumnado que de una forma u otra ha colaborado en el desarrollo de esta propuesta de innovación docente, muy especialmente a los alumnos *Laura Calabuig Benítez*, *Aicha Dreif Aourass* y *Cristian Antón Rodríguez*. Asimismo, al profesor de la asignatura “Programación” *Rafael Llobet Azpitarte* por sus recomendaciones y apoyo.

Referencias

- [1] www.arduino.cc, Página oficial de Arduino.
- [2] www.wolframalpha.com, Página oficial de WolframAlpha.
- [3] <http://es.wikipedia.org/wiki/Arduino>, Plataforma Arduino.
- [4] Culkin J., “*Introducción a Arduino*”, 2011.
- [5] Banzi M., “*Getting Started with Arduino*”, O’Reilly Media, 2011.



Transversalidad en el aprendizaje de “Teoría de Circuitos”

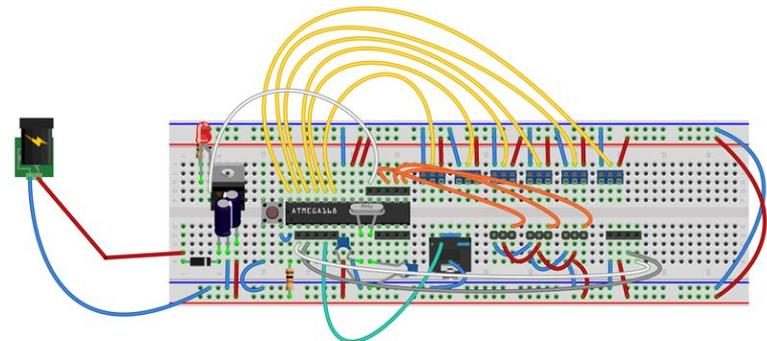
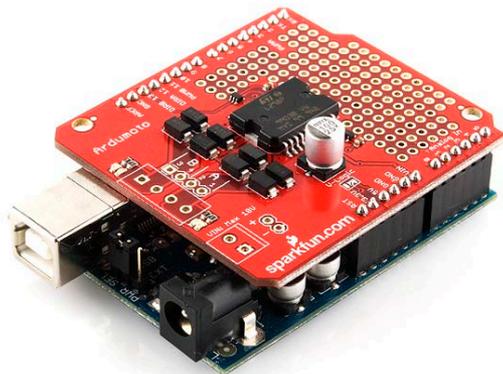
Jornadas de Innovación Docente (JIDTEL 2014) en Homenaje a Elvira Bonet

Carlos Hernández, Jorge Gosálbez y Pablo Sanchís



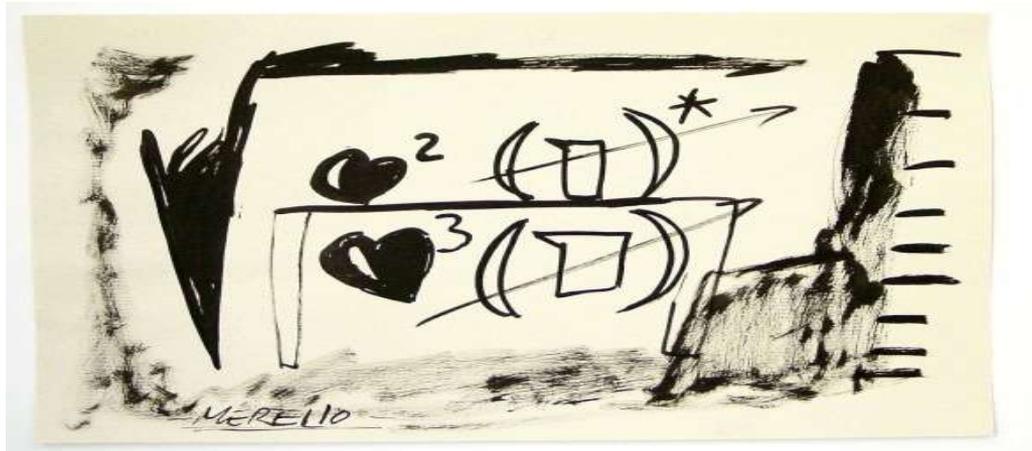
Transversalidad en el aprendizaje de “Teoría de Circuitos”

- La propuesta que se presenta tiene como **objetivo principal fomentar** en el alumnado que comienza sus estudios de Telecomunicaciones **la curiosidad, la creatividad y la pasión por la “invención”**
- Esto es, **llevar a la práctica en forma de “pequeños” proyectos técnicos**, todos los conocimientos que va adquiriendo en las distintas sesiones de teoría

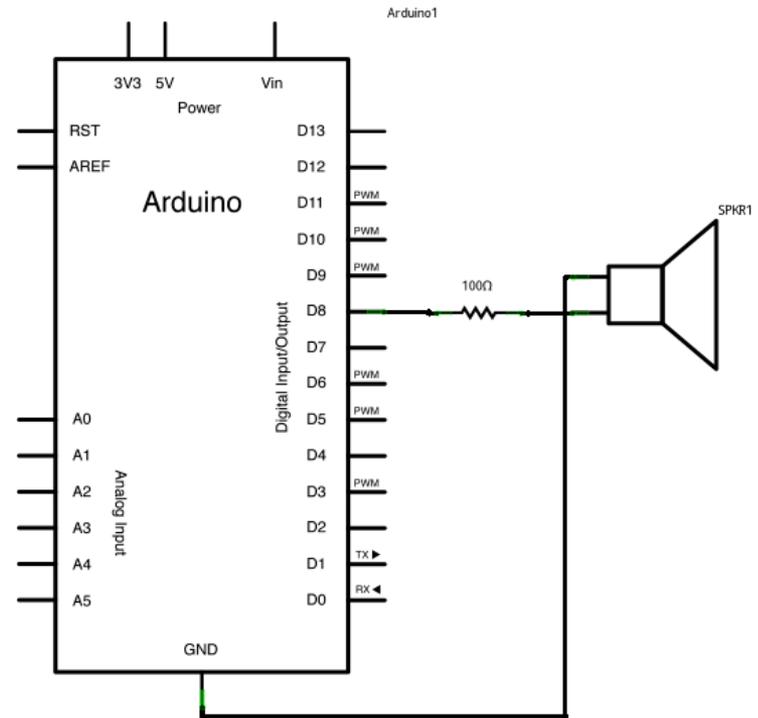
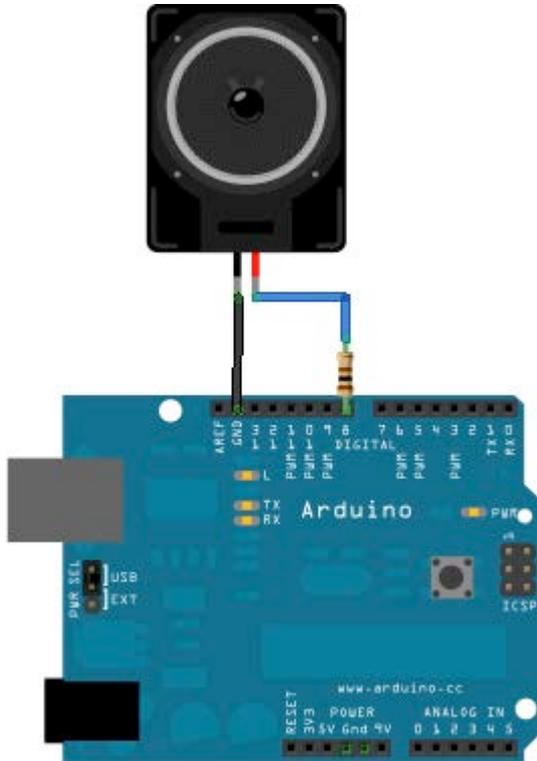


+ Transversalidad (continuación...)

- Y estos conocimientos no sólo se corresponden con los de “Teoría de Circuitos”... sino también con aquellos conocimientos que adquiere en otras asignaturas de su itinerario formativo, como pueden ser, por ejemplo, **las Matemáticas, la Física y la Programación...**

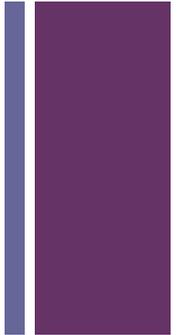


+ Melodías con Arduino





Propuesta de “Plan de Trabajo”



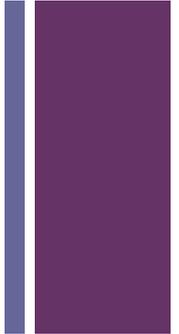
- **Explicar** en clases qué es “Melodías con Arduino” (propuesta/ejemplo)
- **Selección** de los alumnos interesados en participar
- **Calendario de Tutorías específicas** para el estudio de los contenidos
- **Experimentación** en el laboratorio con la plataforma Arduino
- **Preparación** de la presentación (Power Point, vídeos, etc.)
- **Presentación** en sesión de clases (alumnos y otros profesores)
- **Mejoras** y sugerencias para próximos proyectos de innovación

+ Melodías con Arduino (continuación...)





Melodías con Arduino (continuación...)



```
/*  
  Melody  
  
  Plays a melody  
  
  circuit:  
  * 8-ohm speaker on digital pin 8  
  
  created 21 Jan 2010  
  modified 30 Aug 2011  
  by Tom Igoe
```

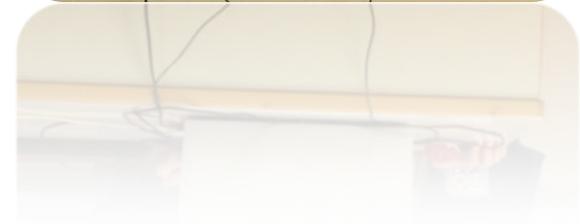
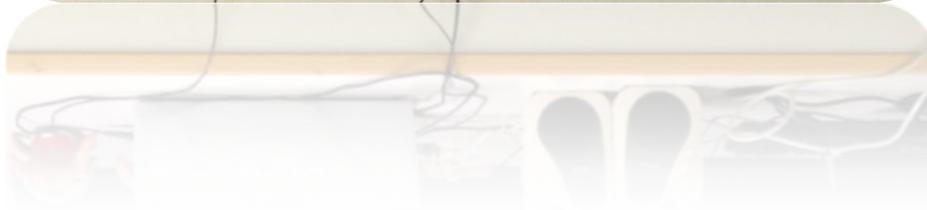
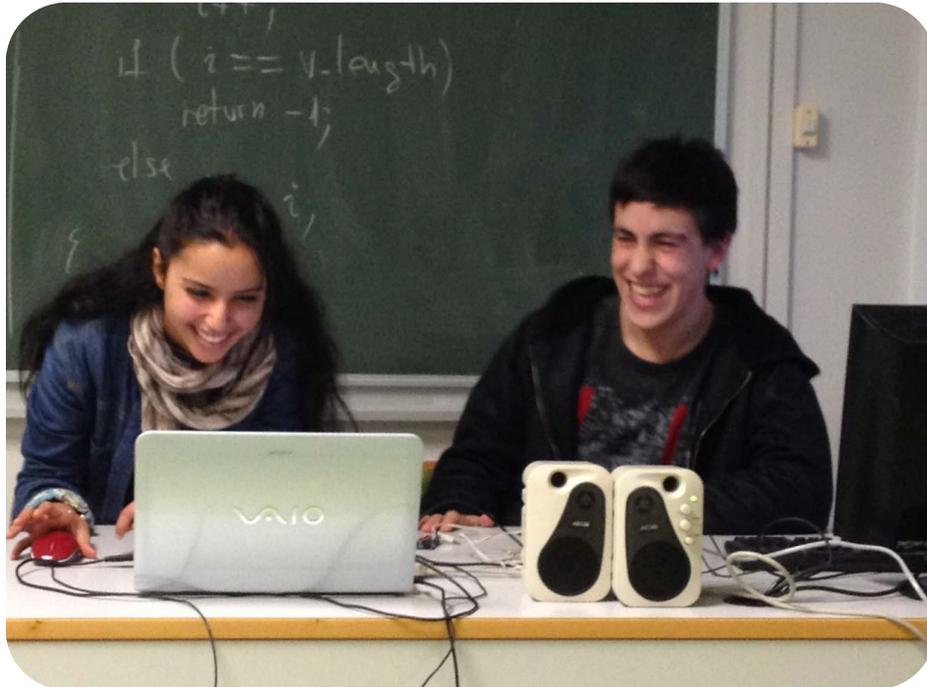
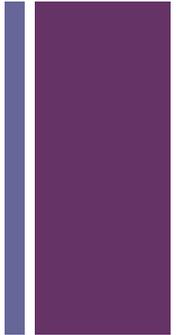
This example code is in the public domain.

<http://arduino.cc/en/Tutorial/Tone>

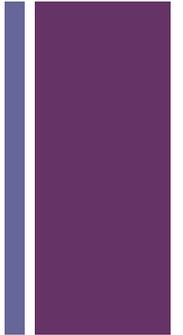
```
*/  
#include "pitches.h"  
  
// notes in the melody:  
int melody[] = {  
  NOTE_C4, NOTE_G3,NOTE_G3, NOTE_A3, NOTE_G3,0, NOTE_B3, NOTE_C4};  
  
// note durations: 4 = quarter note, 8 = eighth note, etc.:  
int noteDurations[] = {  
  4, 8, 8, 4,4,4,4,4 };
```

<http://arduino.cc/en/Tutorial/Tone>

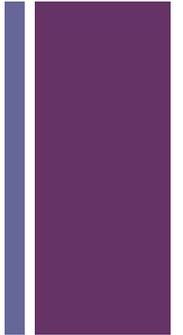
+ Melodías con Arduino (continuación...)



+ Melodías con Arduino (continuación...)

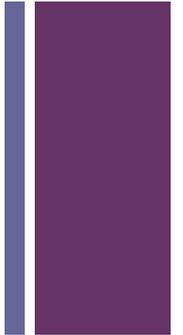


+ Melodías con Arduino (continuación...)



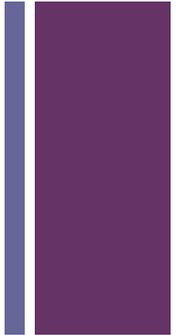


Conclusiones

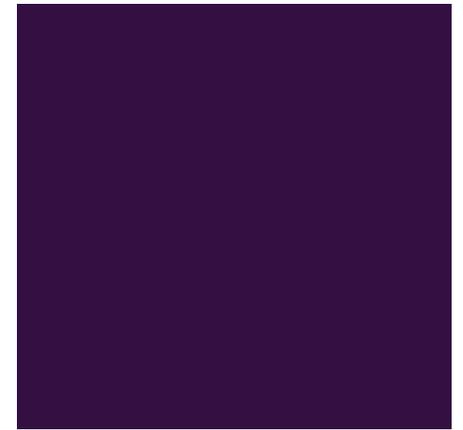
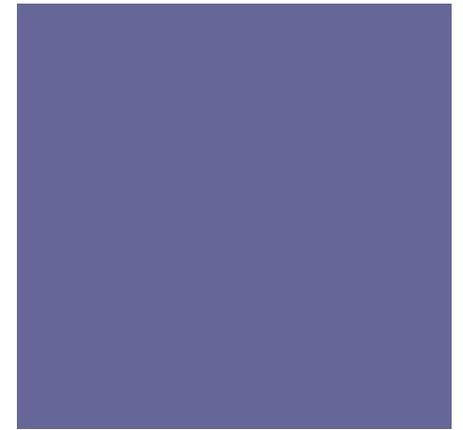
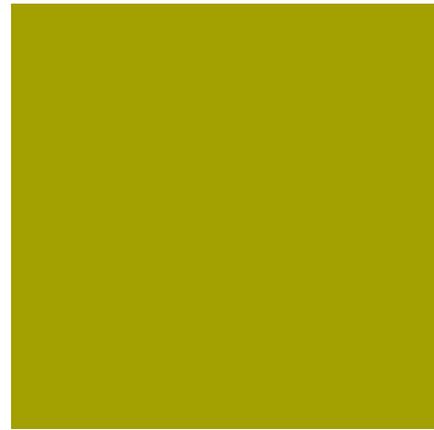


- Con esta propuesta se persigue desarrollar en el alumnado la **capacidad (o competencia)** de saber qué información resulta útil y cuál no y la forma o manera en que ésta se “convierte” en conocimiento
- Ciertamente que son alumnos de primer curso, pero consideramos que es necesario **desarrollar estas capacidades desde el primer día que llegan a nuestra Escuela** y que dejarlo para cursos posteriores puede resultar, sin duda, un desaprovechamiento de todo el potencial creativo del alumnado de nuestras aulas...

+ Conclusiones (continuación...)



- Hemos comprobado durante el desempeño de nuestra labor docente, **la inmensa dificultad que constituye para nuestros estudiantes exponer y defender en público un determinado trabajo.** El desarrollar esta habilidad comunicativa (otra competencia más...) resultará vital en su carrera profesional
- A nuestro modo de entender, esta propuesta garantizaría una **transversalidad** efectiva del aprendizaje y de la propia labor docente del profesorado de la titulación



Transversalidad en el aprendizaje de “Teoría de Circuitos”

Jornadas de Innovación Docente (JIDTEL 2014) en Homenaje a Elvira Bonet

Carlos Hernández, Jorge Gosálbez y Pablo Sanchís

SUSCOMTEC: Una experiencia de IP

Felipe L. Penaranda-Foix¹, Márta Zs. Mészáros², Birgit Graf³ and Dr. Lutz Michael Buechner⁴

¹Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación-UPV; Camino de Vera, s/n; 46011-Valencia (Spain), fpenaran@com.upv.es

²Széchenyi István University, Egyetem tér 1, 9026-Gyor (HU); mmzs@sze.hu

³Deutsche Telekom AG, Gustav Freytag Str. 43-45, D-04277 Leipzig; Birgit.Graf@telekom.de

⁴l.m.buechner@t-online.de

Abstract

This paper deals about the experience of the Telecommunication School (ETSIT) at Universidad Politécnica de Valencia (UPV) in applying and coordinating an Intensive Program (IP) in the frame of the last ERASMUS program and the next future with ERASMUS+

Introducción

En marzo de 2011 se fraguó en la ETSIT la solicitud de un proyecto IP (Intensive Program) en el marco del programa ERASMUS de la Unión Europea.

El objetivo de dicho proyecto era diseñar dos semanas de docencia para unos 60 estudiantes procedentes de más de 9 países diferentes de la Unión Europea o limítrofes sobre la temática de la Ingeniería de Telecomunicación y sus posibilidades en la sostenibilidad de la sociedad europea.

En este artículo se presentarán someramente las 3 ediciones realizadas, indicando las principales acciones realizadas y los planes de futuro del consorcio participante.

Los programas intensivos (IP)

Los programas intensivos (IP) incluidos en el anterior programa ERASMUS (antes de 2014) se definían como “*a short course curriculum that lasts from ten days up to six weeks. The participants, teachers and academics, should come from at least three different countries and at least one of them should be member of EU. An IP theme should be innovative and not contained within the undergraduate course curriculum of the partner Institutions. The appropriate number of ECTS credits is awarded according to the student workload*”. Es decir, se busca la participación de varios países y deben ser innovadores en su temática de tal manera que no se trate un tema ya tratado en grados o másteres de los participantes. Es decir, se busca

mucho la multidisciplinariedad dentro de la propia temática general, que en este caso era las TIC.

Se pretende, con ello, dar una visión al estudiante europeo de un tema de las TIC donde cada profesor participante expone un aspecto particular que, agrupado, dé una visión general de un determinado tema.

Con este objetivo en mente se diseñó en marzo de 2011 el proyecto “*INTERCULTURAL KNOWLEDGE TRANSFER IN ENGINEERING FOR A SUSTAINABLE GLOBAL ICT COMMUNITY*”, cuyo acrónimo es SUSCOMTEC.

SUSCOMTEC

El proyecto SUSCOMTEC está participado por 15 universidades socias:

- 1) University of Zagreb, in Croatia
- 2) HfT Leipzig, en Alemania
- 3) University of Debrecen, en Hungría
- 4) Technical University of Košice, en Eslovaquia
- 5) University P.J.Safarik, en Košice (Eslovaquia)
- 6) University of Oradea, en Rumanía
- 7) HCTP, en Sofía, Bulgaria
- 8) Telecom Bretagne en Brest (Francia)
- 9) Telecom Lille en Francia
- 10) Dublin Institute of Technology en Irlanda
- 11) Széchnyi István University, en Győr (Hungría)
- 12) University of Zilina, en Eslovaquia
- 13) Universidad Politécnica de Valencia, en España
- 14) Technical University of Sofia en Bulgaria
- 15) St. Petersburg State University of Telecommunications en Rusia

Un poco de historia

Pero este consorcio no surgió espontáneamente, sino que tiene una historia detrás que supone el germen de SUSCOMTEC, y por lo tanto unos eventos anteriores que hicieron que esta propuesta tuviera más posibilidades de éxito.

El consorcio nació en 2004, cuando 7 de estas universidades celebraron el ESM (European Students Meeting). Pretendía ser precisamente un inicio de un IP, ya que era una reunión de una semana de estudiantes y profesores de las universidades socias para tratar sobre algún tema de telecomunicaciones.

Con financiación parcial de la UE para movilidad se celebraron los ESM de Gyor (2004), San Petersburgo (2005), Leipzig (con el tema “*Next Generations Network*”, en 2006), Lille (con el tema “*Optical Telecommunications and Mobile Telecommunications*” en 2007) y Zilina (también con el tema “*Optical Telecommunications and Mobile Telecommunications*” en 2008).

Y sin financiación alguna de la UE se celebraron en Sofía (con el tema “*Optical Telecommunications*” en 2009), en Gyor de nuevo (con el tema “*Telecommunication and ICT management*” en 2010) y en 2011 en Opatija (Croacia).

Por lo tanto, durante 8 años se estuvieron celebrando eventos de una semana de duración en diferentes sedes de europa, pero siempre sin el marco del IP. Por ello se consideró importante solicitar una financiación mayor de la UE para poder disponer de dos semanas completas de evento, y que además pudiera incluir más estudiantes y profesores, ya que los años anteriores la participación no pasaba de 2 ó 3 estudiantes por universidad como máximo, y no en todos los casos.

Por ello se formó un grupo de universidades que lideraran el proyecto (la UPV de Valencia, la HfT de Leipzig (Alemania) y la Universidad de Gyor (Hungria)) y generaran la petición, pero siempre con el apoyo del resto de socios.

La propuesta

Según lo indicado en la introducción, un IP debe tratar un tema que, siendo específico (TIC en este caso) incluya temas que no son tratados en su globalidad en las universidades participantes.

Por ello el tema global que se escogió fue la SOSTENIBILIDAD. Es este un tema de permanente actualidad y motivo de preocupación en la sociedad. Y, por ello, también objeto de financiación por parte de los gobiernos y la UE.

El título escogido fue “*INTERCULTURAL KNOWLEDGE TRANSFER IN ENGINEERING FOR A SUSTAINABLE GLOBAL ICT COMMUNITY*” y su acrónimo SUSCOMTEC.

Para conseguir una buena propuesta en un IP hay que tener en cuenta, aparte de lo comentado anteriormente, que se tengan en cuenta los aspecto de multiculturalidad de los participantes así como las particularidades de las sedes escogidas para la celebración del evento y de los socios participantes.

De esta manera, se decidió que las 3 ediciones de SUSCOMTEC tendrían lugar en Valencia (España) en 2012, en Debrecen (Hungría) en 2013, y en Sofía (Bulgaria) en 2014, para cubrir una amplia zona europea, con particularidades de cada región, incluyendo el oeste mediterráneo, el centro y norte y por último un país nuevo en la UE y en rápido crecimiento.

Para los contenidos, era importante tener en cuenta las potencialidades de cada socio participante, seleccionando lo mejor de cada socio. Por ello, de cada socio se eligieron las siguientes temáticas para que así se seleccionara su profesorado participante en el evento:

- 1) University of Zagreb: expertos en innovación en TIC y en políticas de TIC.
- 2) HfT Leipzig: expertos en propiedad intelectual y sostenibilidad en TIC.
- 3) University of Debrecen: expertos en *e-learning* y en servicios innovadores para TIC (asistencia, etc.).
- 4) Technical University of Košice: expertos en TIC para usuarios de móviles.
- 5) University P.J.Safarik, en Košice: Expertos en tratamiento de personas
- 6) University of Oradea: expertos en sostenibilidad regional y desarrollo de políticas en TIC en la UE.
- 7) HCTP, Sofía: expertos en negocios ligados a las TIC.
- 8) Telecom Bretagne: expertos en multiculturalidad y perspectiva ética.
- 9) Telecom Lille: expertos en relaciones multiculturales e interpersonales.
- 10) Dublin Institute of Technology: expertos en reducción de consume en dispositivos electrónicos.
- 11) Széchnyi István University: expertos en TIC y emprendedurismo.
- 12) University of Zilina: expertos en transferencia de tecnología TIC y logística.
- 13) Universidad Politécnica de Valencia: expertos en habilidades transversales y aplicaciones de potencia de las TIC.
- 14) Technical University of Sofía: expertos en sistemas de nueva generación TIC.

15) St. Petersburg State University of Telecommunications: expertos en aspectos multimedia de las TIC.

El calendario

La lista de actividades que se plantean en un IP es variada, y debe tener en cuenta no sólo la temática (TIC) sino también el lugar de celebración del evento y los orígenes de cada participante (multiculturalidad).

Por ello en el calendario de actividades se planteaban clases magistrales de cada uno de los profesores participantes, visitas culturales a las ciudades donde se celebraba el evento, visitas a algún centro o empresa relacionada con las TIC que dé una idea de las actividades del lugar de celebración del SUSCOMTEC, charlas invitadas de profesionales locales en el mundo de las TIC y clases sobre multiculturalidad.

Trabajos previos

Para terminar, indicar que para facilitar el contacto entre los estudiantes, se plantean varios trabajos previos a la celebración del SUSCOMTEC, agrupando a los alumnos participantes en pequeños grupos para que trabajen unas 4 semanas antes del evento en un tema particular planteado por los profesores participantes.

Esto facilita el contacto previo entre los estudiantes y profesores, conocer la temática del evento y conseguir los créditos planteados.

Este trabajo previo también servirá para complementar y/o introducir el tema del profesor en el momento de la clase.

Números

A modo de resumen, se presentan los participantes en cada edición:

Tabla 1. Números del SUSCOMTEC 2012 en Valencia (España)

Estudiantes	Profesores	Profesores invitados (locales)	Presupuesto aprox.
60	19	5	38000€

Tabla 2. Números del SUSCOMTEC 2013 en Debrecen (Hungria)

Estudiantes	Profesores	Profesores invitados (locales)	Presupuesto aprox.
49	19	5	28000€

Tabla 3. Números del SUSCOMTEC 2014 en Sofía (Bulgaria)

Estudiantes	Profesores	Profesores invitados (locales)	Presupuesto aprox.
40	15	5	26000€

El futuro

Para concluir, indicar que ahora con el nacimiento del programa europeo ERASMUS+ [1] los IP siguen existiendo, aunque enmarcados en la Acción 2 del programa, y consistiendo en algo parecido a los anteriores.

Para ello, los socios participantes en SUSCOMTEC se han vuelto a constituir en un consorcio para realizar una nueva solicitud llamada “*Innovative ICT Solutions for the Societal Challenges*”, con el acrónimo INNOSOC, y cuya resolución no se ha producido todavía.

El nuevo programa tiene unos planteamientos casi iguales a los de los IP's del programa anterior, y como elemento novedoso se ha incluido la INNOVACIÓN, así como evaluación de las actividades siguiendo los criterios del IEEE [2,3]

Conclusiones

Por todo ello, se puede concluir que el evento SUSCOMTEC ha constituido un éxito, siendo útil para para más de 15 estudiantes de toda Europa, facilitando la movilidad, el contacto con otras regiones, conocer otros entornos donde se desarrollan las TIC y nuevas tendencias en I+D, en particular en relación a la sostenibilidad.

Referencias

- [1] http://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/index_en.htm
- [2] J. E. Froyd, "Editorial: A new direction for the IEEE Transactions on Education: Part I. Developing shared understanding of the scholarship of application". IEEE Trans. Educ., vol. 56, no. 4, pp. 373–376, Nov. 2013
J. E. Froyd, "Editorial: A New Direction for the IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION: Part II. Increasing the Relevance of Your Manuscript". IEEE Trans. Educ., vol. 57, no. 1, pp. 1–3, Feb. 2014



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

SUSCOMTEC: Una experiencia de IP

**Felipe L. Penaranda-Foix, Márta Zs. Mészáros, Birgit Graf and Dr.
Lutz Michael Buechner**

Valencia, 7-8 Julio 2014

Índice

- IP: Intensive Program
- SUSCOMTEC
 - Un poco de historia
 - Solicitud: participantes
 - Ediciones
 - Localización
 - Contenidos
 - Visitas
- El futuro

IP: Intensive Program

- ¿Qué es un IP?
 - “ ... a short course curriculum that lasts from ten days up to six weeks. The participants, teachers and academics, should come from at least three different countries and at least one of them should be member of EU. An IP theme should be innovative and not contained within the undergraduate course curriculum of the partner Institutions. The appropriate number of ECTS credits is awarded according to the student workload”
 - Consideraciones importantes:
 - Novedad
 - Complementariedad entre participantes
 - Duración razonable (2 semanas en nuestro caso)

- Un poco de historia
 - En 2004 nació el ESM (European Students Meeting)
 - Ediciones ESM:
 - Gyor (2004)
 - San Petersburgo (2005)
 - Leipzig (con el tema “Next Generations Network”, en 2006)
 - Lille (con el tema “Optical Telecommunications and Mobile Telecommunications” en 2007)
 - Zilina (también con el tema “Optical Telecommunications and Mobile Telecommunications” en 2008).
 - Sofía (con el tema “Optical Telecommunications” en 2009)
 - Gyor (con el tema “Telecommunication and ICT management” en 2010)
 - Opatija (2011)

- **Solicitud IP-SUSCOMTEC**

- **Socios:**

- 1) University of Zagreb: expertos en innovación en TIC y en políticas de TIC.
 - 2) [HfT Leipzig](#): expertos en propiedad intelectual y sostenibilidad en TIC.
 - 3) University of Debrecen: expertos en e-learning y en servicios innovadores para TIC (asistencia, etc.).
 - 4) Technical University of Košice: expertos en TIC para usuarios de móviles.
 - 5) University P.J.Safarik, en Košice: Expertos en tratamiento de personas
 - 6) University of Oradea: expertos en sostenibilidad regional y desarrollo de políticas en TIC en la UE.
 - 7) HCTP, Sofia: expertos en negocios ligados a las TIC.
 - 8) Telecom Bretagne: expertos en multiculturalidad y perspectiva ética.
 - 9) Telecom Lille: expertos en relaciones multiculturales e interpersonales.
 - 10) Dublin Institute of Technology: expertos en reducción de consume en dispositivos electrónicos.
 - 11) [Széchnyi István University](#): expertos en TIC y emprendedurismo.
 - 12) University of Zilina: expertos en transferencia de tecnología TIC y logística.
 - 13) [Universidad Politécnica de Valencia](#): expertos aplicaciones industriales del EM.
 - 14) Technical University of Sofia: expertos en sistemas de nueva generación TIC.
 - 15) St. Petersburg State University of Telecommunications: expertos en aspectos multimedia de las TIC.

- Solicitud IP-SUSCOMTEC
 - Grupo líder:
 - HfT Leipzig
 - Széchnyi István University
 - Universidad Politécnica de Valencia
 - Solicitud discutida y aprobada por los socios en marzo de 2011
 - Título: *INTERCULTURAL KNOWLEDGE TRANSFER IN ENGINEERING FOR A SUSTAINABLE GLOBAL ICT COMMUNITY*
 - Ediciones propuestas:
 - 2012: Valencia
 - 2013: Debrecen (Hungría)
 - 2014: Sofía
 - Concesión del IP: julio de 2011

SUSCOMTEC

- Ediciones en números:
 - Mayo de 2012: Valencia

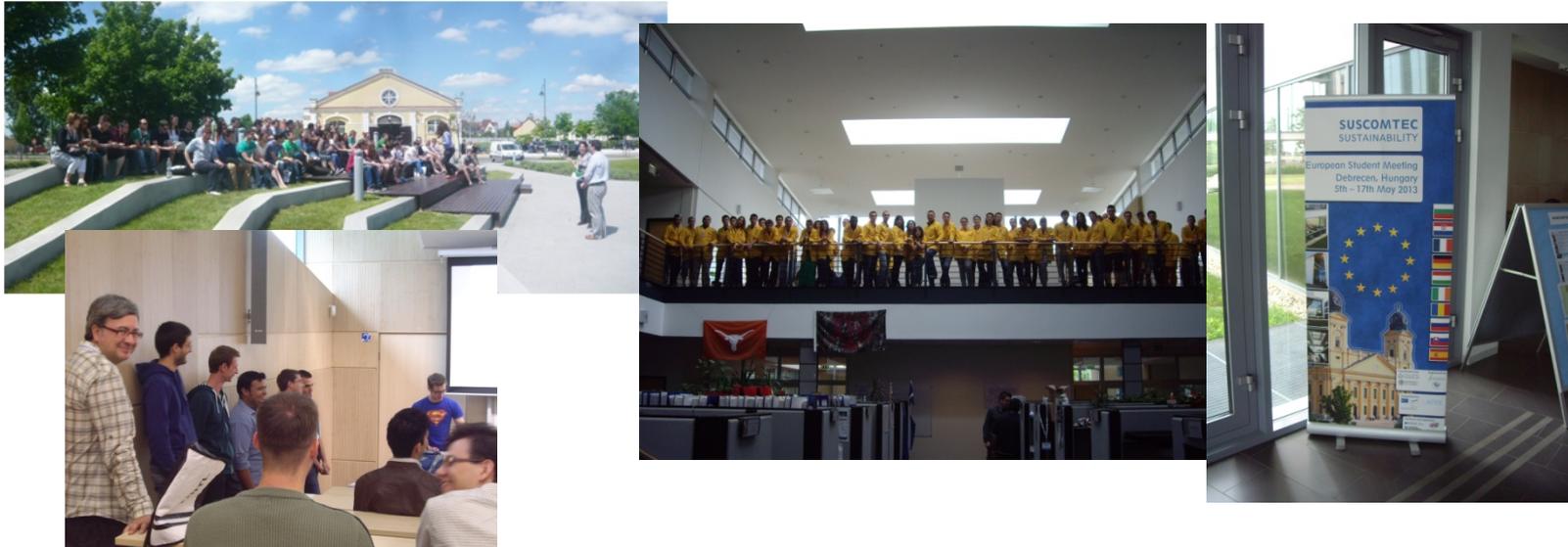
Estudiantes	Profesores	Profesores invitados (locales)	Presupuesto aprox.
60	19	5	38000€



SUSCOMTEC

- Ediciones en números:
 - Mayo de 2013: Debrecen

Estudiantes	Profesores	Profesores invitados (locales)	Presupuesto aprox.
49	19	5	28000€



SUSCOMTEC

- Ediciones en números:
 - Mayo de 2014: Sofía

Estudiantes	Profesores	Profesores invitados (locales)	Presupuesto aprox.
40	15	5	26000€



- Contenidos
 - Visitas técnicas
 - Valencia: Instalaciones de la ONU
 - Debrecen: Instalaciones de antenas de radiodifusión, IT Systems, National Instruments y Superordenador de la universidad
 - Sofía: Liebherr
 - Visitas turísticas
 - Valencia: Ayuntamiento, visita guiada a Valencia y Oceanográfico
 - Debrecen: Ayuntamiento, visita a la ciudad, a un Parque Nacional y a instalaciones acuáticas
 - Sofía: Rectorado y visitas guiadas por Sofía y Plovdiv

- Contenidos
 - Trabajo en grupo
 - Trabajo en grupos de 4 o 5 alumnos
 - Un tema por grupo
 - Inicio del trabajo: unas 4 semanas antes del evento
 - Charlas invitadas
 - Policía Local y Ayuntamiento de Valencia
 - Charlas de TELEKOM: Sostenibilidad en Deutsche Telekom
 - Charlas de IT SYSTEMS
 - Charla de Telefónica: Green ICT in Telefónica
 - Charla y taller sobre emprendedurismo
 - Charla sobre “*CSR and sustainability-an strategic approach*”
 - Talleres de multiculturalidad

- **Contenidos**

- Charlas técnicas

- Sustainable computing
 - Social networking as enabler of social responsibility and sustainability
 - Intercultural Communication
 - Sustainability in ICT: traffic/energy reduction
 - Quo Vadis Mobile Networking
 - Next-Generation Networks (NGN): IP Multimedia Subsystem (IMS) Architecture
 - Selected technological trends in communication networks facilitating their sustainability
 - Microwaves made sustainable
 - 3D Optical Data Storage
 - ...

EL FUTURO

- Nuevo marco: ERASMUS+
 - KEY ACTION 1: MOBILITY OF INDIVIDUALS
 - Movilidad del personal
 - Movilidad de estudiantes de Formación Profesional y de Educación Superior.
 - Movilidad para cursar un Máster conjunto.
 - Movilidad en Educación Superior para beneficiarios de la UE y de otros países.
 - Programas de voluntariado e intercambios juveniles (Juventud)
 - KEY ACTION 2: COOPERATION FOR INNOVATION AND THE EXCHANGE OF GOOD PRACTICES
 - *Siguiente transparencia*
 - KEY ACTION 3: SUPPORT FOR POLICY REFORMS
 - Conocimiento en los campos de la educación, formación y juventud
 - Iniciativas de apoyo a las políticas
 - Apoyo a las herramientas de las políticas europeas
 - Cooperación con organizaciones internacionales y Países Socios - Diálogo con actores implicados, promoción de las políticas y del programa

EL FUTURO

- Nuevo marco: ERASMUS+
 - KEY ACTION 2: COOPERATION FOR INNOVATION AND THE EXCHANGE OF GOOD PRACTICES
 - Asociaciones Estratégicas entre organizaciones educativas o juveniles y otros actores relevantes
 - » *Desarrollo del asesoramiento de competencias transversales y promuevan experiencias emprendedoras en educación, formación y trabajo para los jóvenes*
 - » *Promoción del desarrollo de las TIC y la producción de “recursos educativos abiertos” en diversas lenguas*
 - » *Facilitación del aprendizaje formal y no formal y su permeabilidad en los itinerarios educativos*
 - Asociaciones a gran escala entre instituciones del ámbito de la educación y formación y empresas
 - Plataformas informáticas (EYP, e-Twinning, EPALE)
 - Cooperación con Países Socios (Refuerzo de las capacidades)

INNOSOC

*Innovative ICT Solutions
for the Societal
Challenges*



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

SUSCOMTEC: Una experiencia de IP

**Felipe L. Penaranda-Foix, Márta Zs. Mészáros, Birgit Graf and Dr.
Lutz Michael Buechner**

Valencia, 7-8 Julio 2014

Competencia intercultural: globalización de las ingenierías

A. LENCE GUILABERT
J. OLIVER VILLARROYA

Abstract

Para garantizar el éxito en la movilidad internacional de nuestros estudiantes es prioritario afianzar su dominio en competencias interculturales. En los últimos años se han desarrollado numerosas herramientas comerciales que permiten conocer el nivel que poseen nuestros estudiantes de esta competencia transversal. El problema, en general, de todas ellas, es que no son herramientas gratuitas, lo que dificulta su utilización en centros universitarios. Investigadores de TELECOM-Lille y de la ETSIT, escuelas de ingeniería con gran experiencia en movilidad y con una interrelación profesional que dura ya varios años, queremos ir un paso más allá. En este trabajo proponemos, tras una descripción de la situación actual en ambos centros, un plan de trabajo que nos llevará finalmente a la definición de un procedimiento de aprendizaje y de evaluación de las competencias interculturales de nuestros estudiantes, previo a su periodo de movilidad, lo que permitirá seleccionar a los mejores candidatos, garantizando su correcta adaptación y su éxito en el lugar de destino.

1 Introducción

Desde hace varias décadas y gracias a los programas de movilidad promovidos por la Universitat Politècnica de València (UPV), la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de telecomunicación (ETSIT) ha impulsado el intercambio académico entre los miembros de su comunidad. De sobra es conocida la oportunidad que tienen los estudiantes de cursar estudios en otra universidad durante un cuatrimestre, un año académico completo e incluso de obtener una doble titulación a través del programa Erasmus [1]. Menos conocida es la posibilidad que tienen los profesores, a través de ese mismo programa, de impartir un seminario en una de las Escuelas con las que la ETSIT mantiene estos acuerdos de intercambio. Sin embargo, desde varios departamentos y diferentes áreas, algunos docentes lo han solicitado y, de forma recíproca, han recibido la visita de profesores de varias universidades europeas. En nuestro caso concreto, desde 2000 estas visitas se han ido sucediendo y queremos señalar en especial a las Escuelas homólogas francesas con quienes los intercambios han sido bastante frecuentes, lo que ha dado lugar a iniciativas de prácticas docentes y de investigación que continúan a día de hoy.

Es el caso de TELECOM-Lille con quienes iniciamos en 2009 el proyecto ICTP (In-situ Certifying Teaching Period, [2][3]), cuyo objetivo es mejorar las competencias lingüísticas de los estudiantes mediante la inmersión lingüística y la obtención in situ de un certificado de nivel a través de un test en línea, orientado al campo de la empresa y de las telecomunicaciones (BULATS). Para ello las respectivas Escuelas ponen sus instalaciones docentes al servicio del grupo de estudiantes y profesor visitantes. Esta práctica docente nos ha llevado a investigar paralelamente sobre la adquisición y la evaluación de la competencia intercultural para ingenieros.

El marco actual de las titulaciones de Grado y de Máster de la ETSIT responde a la nueva orientación de los estudios superiores para formar al estudiante en competencias transversales, competencias que vienen definidas en las guías docentes, pero en las que la competencia intercultural no aparece de forma explícita. De ahí nuestro interés en profundizar en esta competencia que algunos estudiosos han definido desde diversos puntos de vista [4][5][6][7][8].

Por otro lado, se impone un breve análisis contrastivo entre la organización de los estudios de TELECOM-Lille y de la ETSIT para entender las diferencias formales y de contenido entre ambas instituciones y de la formación en competencias, en concreto en interculturalidad, de modo que el objetivo final sea confluir en una línea similar de actuación y de colaboración mutua.

Por último, el trabajo expone el estado actual de nuestra investigación, centrado en los criterios de evaluación en competencia intercultural y las acciones futuras a emprender entre ambas partes.

1. Competencia intercultural

A menudo nuestros estudiantes están interesados en viajar a otros centros en el extranjero para completar y ampliar su formación. Pero muchas veces nos encontramos con que el estudiante tiene graves problemas de adaptación al nuevo entorno y a las nuevas costumbres. Aunque el idioma no le sea desconocido, la forma de relación puede afectar profundamente en su dedicación. Todo ello tiene consecuencias nefastas, que le llevan en muchos casos a que la experiencia sea un fracaso. La competencia intercultural es la clave de lo que debe significar la educación internacional. En la sociedad actual los empleadores (en cualquier país) están sumamente interesados en encontrar empleados que no solamente sean técnicamente competentes sino que también y, sobre todo, sean culturalmente sagaces y capaces de prosperar en un entorno de trabajo global; es decir, que tengan las habilidades para trascender las fronteras nacionales y culturales y sepan interactuar con personas y organizaciones de los países y culturas que no son las suyas.

¿Qué significa interactuar con éxito con gentes de otras culturas? Podemos definir la competencia intercultural como “la capacidad de interactuar eficazmente con personas de culturas que reconocemos como diferentes de la nuestra” [8]. En un artículo posterior, el mismo autor concreta el término “eficazmente” explicando que “interactuar eficazmente entre culturas distintas significa llevar a cabo una negociación basada tanto en características específicas como generales y que sean respetuosas y favorables a cada uno” [9].

Muchas definiciones hacen hincapié en que, mientras que el reconocimiento de las diferencias culturales es una función cognitiva, la capacidad de interactuar de manera efectiva entre culturas diferentes es en gran medida de comportamiento. Por otra parte, no podemos obviar la definición que nos proporciona el Instituto Cervantes [10], según la cual la competencia intercultural estaría integrada en la competencia lingüística: “Por competencia intercultural se entiende la habilidad del aprendiente de una segunda lengua o lengua extranjera para desenvolverse adecuada y satisfactoriamente en las situaciones de comunicación intercultural que se producen con frecuencia en la sociedad actual, caracterizada por la pluriculturalidad.”

En general, los aspectos más relevantes de la competencia intercultural [11][12][13][14][15][16] incluyen: la capacidad de comprender diferentes contextos culturales y diferentes puntos de vista, demostrar respeto a los demás, el conocimiento de una lengua extranjera. Para contribuir al desarrollo de esta competencia entre nuestros estudiantes, entonces, debemos dar prioridad a: la enseñanza de habilidades de comunicación, ofrecer clases de y en lenguas extranjeras y dar oportunidades para que los estudiantes adquieran experiencia internacional.

Entendemos que estos enfoques son perfectamente complementarios y que la clave está en establecer cómo debemos enseñar/aprender y evaluar las competencias transversales en un contexto de trabajo en equipo puesto que lo intercultural entra en juego en la comunicación con los demás.

2.1 La Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT)

En 2012 la ETSIT consiguió la acreditación favorable de la agencia americana ABET [17] a los estudios de ingeniería de Telecomunicación [18]. Fruto de este proceso fue la puesta de marcha de un procedimiento de formación y evaluación de competencias transversales a lo largo de los estudios. En concreto, se seleccionaron asignaturas como puntos de control para generar evidencias de la evaluación en competencias y se construyó un cuestionario sobre las competencias transversales adquiridas a responder por los estudiantes previo a la presentación de su proyecto final de carrera (para medir la percepción de los estudiantes sobre el nivel alcanzado en esas competencias tras sus estudios) y uno similar para el tribunal de evaluación del proyecto [19][20].

Con la creación del Espacio Europeo de Enseñanza Superior (el proceso de Bolonia, EEES) en 1999 se propuso, entre otras cosas, facilitar la convergencia de los distintos sistemas de enseñanza superior hacia sistemas más transparentes basados en tres ciclos: licenciatura/grado, máster y doctorado. La Declaración de Bolonia puso en marcha el proceso del mismo nombre. Este proceso se proponía crear un sistema de grados académicos fácilmente reconocibles y comparables, fomentar la movilidad de los estudiantes, docentes e investigadores, garantizar una enseñanza de gran calidad y adoptar una dimensión europea en la enseñanza superior. La Declaración de Bolonia de 19 de junio de 1999 la firmaron 30 países europeos, entre ellos los 15 Estados miembros de la UE de la época (Austria, Bélgica, Alemania, Dinamarca, Grecia, España, Finlandia, Francia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Suecia y Reino Unido) y los diez países que ingresarían en la UE el 1 de mayo de 2004 (Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Lituania, Letonia, Malta, Polonia, Eslovenia y Eslovaquia). Son igualmente firmantes Islandia, Noruega y la Confederación Suiza, así como Rumanía y Bulgaria, Estados miembros de la UE desde el 1 de enero de 2007. Kazajstán se incorporó al Proceso de Bolonia en marzo de 2010.

Tal y como acabamos de mostrar, un objetivo fundamental fue que los títulos académicos fueran comparables y fomentar la movilidad. En este aspecto, fomentar la movilidad exige mejorar las competencias interculturales de nuestros estudiantes.

La adaptación al EEES ha llevado a la transformación de los estudios de ingeniería de telecomunicación a una nueva estructura de grado (4 años) + máster (2 años). En este proceso de transformación, estamos trasladando también la estructura de formación y evaluación de competencias transversales. Cada ingeniería viene regulada por distintas disposiciones legislativas que implican, en este aspecto, listados de competencias distintas para cada uno de los títulos. La UPV, con el objetivo de homogeneizar y facilitar al profesorado y a sus estudiantes una formación en competencias de calidad, ha decidido confeccionar un listado de dimensiones competenciales (competencias transversales) común a todos los títulos impartidos en esta universidad y que recogen las diversas propuestas de competencias transversales que existen). Junto con ese listado, cada título acompaña una tabla de correspondencia con las competencias transversales oficiales del mismo, lo que garantiza que formando en todas las dimensiones competenciales UPV se cubren las que oficialmente define el título. Tras el listado de las dimensiones competenciales, en estos momentos se está confeccionando material para uso del profesorado que incluye una descripción detallada de cada una de las competencias, formas de adquirirlas en las diferentes asignaturas y mecanismos para su evaluación.

En la Tabla 1 aparecen las dimensiones competenciales UPV, que se están acabando de perfilar.

Tabla 1. Dimensiones competenciales UPV

	Dimensión competencial
DC1	Comprensión e integración
DC2	Aplicación y pensamiento práctico
DC3	Análisis y resolución de problemas
DC4	Innovación, creatividad y emprendimiento
DC5	Diseño y proyecto
DC6	Trabajo en equipo y liderazgo
DC7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional
DC8	Comunicación efectiva
DC9	Pensamiento crítico
DC10	Conocimiento de problemas contemporáneos
DC11	Aprendizaje permanente
DC12	Planificación y gestión del tiempo
DC13	Instrumental específica

Junto a esto, en estos momentos, cada título está trasladando el protocolo seguido en los estudios anteriores a raíz de las consecuencias de la acreditación de ABET, es decir, se están seleccionando los puntos de control y se está confeccionando una encuesta a los estudiantes, previa a la finalización de sus estudios, y a los tribunales de evaluación del trabajo final de grado (y máster). En este caso, estas encuestas contienen como listado de competencias transversales las dimensiones competenciales descritas en la Tabla 1 que, como ya hemos indicado, son las mismas para todos los títulos de la UPV.

Como podemos observar, la competencia intercultural no aparece explícita en ese listado, pero es obvio que se puede considerar como parte del proceso formativo en la competencia DC6, de trabajo en equipo y liderazgo. Ésta será la manera en la que la vamos a considerar nosotros en el trabajo que realizaremos en los próximos meses. Muchos documentos sobre competencias interculturales incluyen: la comunica-

ción eficaz en un entorno multilingüe, trabajar de manera efectiva en equipos diversos, establecer buenas relaciones rápidamente, adaptarse a nuevas condiciones sin juzgar, tolerar la ambigüedad y hacer frente a la adversidad, gestionar y negociar las diferentes expectativas de tiempo y la gestión del tiempo... Todas ellas aparecen implícitamente reflejadas en el listado de la Tabla 1.

2.2 TELECOM-Lille

A diferencia de España, las escuelas de ingenieros francesas como TELECOM-Lille no se han adherido al Plan Bolonia y, como se puede consultar en [21][22] se basan en un sistema selectivo o preparatorio de dos años que, tras la obtención del BAC (equivalente al PAU español o prueba de acceso a la universidad), los estudiantes deben cursar antes de acceder a los estudios específicos de ingeniero. Llamados cursos *prépa*, como su nombre indica, preparan a los estudiantes en materias básicas: matemáticas, física, informática. Una vez superada esta fase, los estudiantes comienzan sus estudios para la obtención del *Diplôme d'Ingénieur* o Título de Ingeniero.

Tal y como aparece en [23], la formación de los estudiantes de TELECOM-Lille incluye al menos una estancia obligatoria de 3 meses en el extranjero entre segundo y quinto curso. Esta inmersión permite la adquisición de una primera experiencia internacional en un contexto profesional. Esta apertura multicultural desarrolla la autonomía y la curiosidad. Las estancias se realizan en el seno de empresas o universidades con las que la escuela mantiene acuerdos de colaboración, en Europa, Asia y Norteamérica.

Más allá del aprendizaje técnico, efectuar una estancia en el extranjero es a menudo la ocasión para el estudiante de descubrir una nueva cultura y un nuevo modo de vida, de desarrollar su apertura de espíritu, de vivir en otro país y de perfeccionar sus conocimientos en lengua extranjera.

Por otra parte, los estudiantes de TELECOM-Lille tienen la posibilidad de estudiar en el extranjero durante un cuatrimestre en la mayoría de las escuelas de la red internacional de universidades con las que mantienen acuerdos. Este cuatrimestre puede efectuarse durante el curso Bac+4 o en el último curso. Estos intercambios son validados por el sistema estándar europeo de los ECTS (*European Credit Transfer System*) o por el sistema equivalente del país.

Por último, los estudiantes tienen la posibilidad de efectuar su último curso en el extranjero y, durante un cuatrimestre o un año suplementario, de conseguir igualmente el diploma de máster (o de ingeniero) de la universidad receptora. Estos intercambios, igualmente, son validados por el sistema estándar europeo de los ECTS (*European Credit Transfer System*) o por el sistema equivalente del país.

En cualquiera de las situaciones, para trabajar en el extranjero, dirigir equipos internacionales, o mantener vivos los intercambios, son necesarias sólidas competencias interculturales.

Para lograr estas competencias, es esencial reflexionar sobre nuestra propia cultura y reconocer el papel de la cultura en todos los campos.

Para lograr que los estudiantes reciban una formación en lengua extranjera y comunicación intercultural, la escuela dispone de un departamento dedicado a tal fin: *Département des Langues et Communication Interculturelle*. En pequeños grupos se realizan actividades en diversos contextos desarrollando competencias de adaptación y de colaboración orientadas al entorno profesional, en el que los estudiantes tendrán que comunicar, colaborar, negociar, coordinar equipos en un contexto multicultural. Los cursos y las actividades de comunicación intercultural les proporcionan los conceptos y las herramientas que permiten descodificar los comportamientos, comprender perspectivas diferentes para poder funcionar de manera eficaz y apropiada en otra cultura.

3 Trabajo conjunto a desarrollar

Con los antiguos planes de estudios, la diferencia entre los sistemas francés y español no era tan acusada y simplemente había que tener en cuenta que un estudiante de ingeniería francés de primer curso era el homólogo a un estudiante de ingeniería español de tercer curso. Tradicionalmente nuestros estudiantes han podido solicitar el intercambio académico a partir de tercer curso, año académico en el que ya habían cursado las materias básicas (troncales, obligatorias) así como las optativas o de libre elección en lengua extranjera. Por lo tanto los intercambios eran factibles.

Con los nuevos planes de estudios, el desfase entre los dos sistemas es mayor, ya que el Grado contempla solo cuatro cursos y algunas asignaturas han sido suprimidas, transformadas en contenidos o desplazadas de curso, mientras los planes de estudios en Francia no han cambiado. Todo ello nos ha abocado a ambas partes a hacer un gran esfuerzo por encontrar vías que posibiliten la continuidad de intercambios. Recientemente se ha firmado el acuerdo de doble titulación con TELECOM-Lille y con TELECOM-Paris Tech para que los estudiantes franceses puedan cursar los estudios de máster en la ETSIT y para que nuestros estudiantes puedan conseguir la doble titulación en aquellas escuelas.

Hemos podido ver en los epígrafes anteriores que la ETSIT está empezando a disponer de las herramientas necesarias que la UPV está desarrollando para poner al alcance de todas las escuelas los medios suficientes con el objetivo de que la formación en competencias de los estudiantes se pueda garantizar. Importantes son los cursos organizados desde el Instituto de Ciencias de la Educación de la UPV para todo el personal docente e investigador. Durante este curso académico hemos podi-

do asistir a cursos sobre este tema, como son: Integración y evaluación de competencias en el trabajo de final de Grado y Máster y Cómo evaluar y enseñar las competencias transversales,

Una vez presentadas las respectivas estructuras de las dos escuelas y la situación en ambas con respecto a la formación en competencias interculturales, podemos plantear ciertos criterios para llegar a un enfoque común. Claramente, la situación actual en la UPV es más avanzada en cuanto al diseño global de competencias transversales y las estrategias para integrar su formación y evaluación en los planes de estudio. TELECOM-Lille no cuenta con un servicio pedagógico como el ICE para la formación de su personal docente e investigador; por el contrario, en TELECOM-Lille existe una experiencia demostrada en la formación intercultural del profesor y del estudiante aunque no utilicen un diseño institucionalizado global. Y la existencia de un departamento que integra en su denominación la palabra interculturalidad ya es muy significativo.

Por ello, a diferencia de lo que ocurre en la UPV, en la que la formación en competencias transversales se incorpora al desarrollo de los diferentes contenidos de las asignaturas del plan de estudios, en TELECOM-Lille se han definido cursos específicos para dar esa formación para el caso de la competencia intercultural, abordando los siguientes temas básicos:

- Cultura objetiva, cultura subjetiva, conciencia cultural
- Definiciones de la cultura, niveles de cultura
- Estereotipos y generalizaciones
- Normas, valores y productos culturales
- Cuestiones fundamentales en el desarrollo de la identidad, percepción cultural
- Elementos no verbales en comunicación
- Estilos de comunicación, contexto.
- Valores, creencias / convicciones y comportamientos
- Dimensiones culturales de empresas nacionales
- Relaciones humanas

Por otro lado, existen talleres de profundización en estos temas:

- Building Multicultural Team Group Competence.
- Building Your Intercultural Competency - Intercultural Effectiveness at Home and Abroad.
- Communicating Across Cultures - Japan Asia and the World.
- Understanding Japan Family Business and Society.
- Picture This: An Introduction to Interpreting Intercultural Imagery.
- Cultural Values in Contrast: Latino and North American Communication.

- Developing Bicultural Competence for the Professional Workplace.
- Sources and Consequences of Globalization of Telecommunications and Cyberspace.

TELECOM-Lille sensibiliza así a sus estudiantes en las diferencias culturales con el fin de formar ingenieros capaces de funcionar con eficacia, respeto y enriquecimiento mutuo en un contexto multicultural.

La UPV, en cambio, no oferta asignaturas específicas sobre interculturalidad, pero debemos entender que la exigencia de un nivel B-2 en lengua extranjera que viene definida como materia obligatoria en todos los nuevos planes de estudios de la universidad establece una formación en idiomas que no se limita al aprendizaje de la lengua sino que incluye en sus programas el aprendizaje de una serie de habilidades que el alumno ha de desarrollar para tener éxito en su profesión: redactar, hablar en público, hablar por teléfono, entrevistarse, poseer una cultura general, saber improvisar, comunicarse con personas de otras culturas, ... [24].

A la vista de todo lo expuesto, observando la situación diferenciada y complementaria entre las dos escuelas, estamos comenzando a plantear un proyecto de investigación común. El proyecto se basa en compartir una definición sobre competencia intercultural para garantizar un perfil similar y transparente para los estudiantes de las dos escuelas; así como crear una plantilla de equivalencias sobre aspectos importantes a medir de la competencia para que nuestros ingenieros sean eficaces en un contexto internacional. En un primer momento, aprovechando la experiencia del personal de TELECOM-Lille en estos temas, vamos a comenzar por trasladar esa formación a los miembros de la ETSIT. A partir de entonces, el siguiente paso será seleccionar los puntos a medir sobre la competencia. Una vez elegidos, habrá que definir la manera de introducir esa formación en los estudios de las dos escuelas. Al mismo tiempo se construirán diferentes herramientas de medida aplicables. Nuestra previsión es conseguir todo esto en el plazo de dos años para poderlo aplicar en su totalidad en el curso 2015-16 a los estudiantes de ambas escuelas.

4. Conclusiones

Tras una relación profesional de colaboración entre TELECOM-Lille y la ETSIT desde hace varios cursos, hemos comprobado la necesidad de introducir la comunicación intercultural en la formación de los ingenieros como punto clave para su inserción laboral en un mundo globalizado. Para ello, hemos comenzado por analizar la situación en ambas escuelas, observando las diferencias y aquellos aspectos en los que nos podemos complementar y subrayando los puntos fuertes y débiles de cada una de ellas en esta temática. A partir de ahí, nos estamos introduciendo en el desarrollo de un proyecto conjunto que, finalmente, nos llevará al diseño de herramientas comunes de medida para evaluar el alcance de la competencia intercultural en la formación de los ingenieros. Como un valor añadido, es nuestra

intención utilizar estas herramientas no solo como una medida más para poder seleccionar a los estudiantes que participan en los programas de movilidad sino también para preparar a todos los estudiantes a la vida profesional en un entorno multicultural.

Por ello y para ayudar a la difusión de la experiencia, hemos querido transmitir a nuestros compañeros la necesidad de hacer este tipo de actividades que pueden adaptarse al perfil del PDI: docencia, investigación, empresa, idiomas.

Referencias

- [1] Lence, A., Oliver J. Immersió lingüística, cultural i acadèmica per a estudiants de Telecomunicació. 2nd Int. Conf. UNIVEST 2009 Ed., Universitat de Girona, pp. 1-7, 2009.
- [2] Hembise, A., Nieva, M., Desmarchelier, and Lence, Á., Délocalisation de l'enseignement des langues: In-situ Certifying Teaching Period. Textes, discours et accès aux savoirs spécialisés, GLAT GENOVA 2012, 2012.
- [3] Lence, A., Aprendizaje y acreditación in situ de lengua extranjera para ingenieros, Enseñar/Aprender de otra manera, Jornadas de Innovación Educativa de la UPV, Ed. Universitat Politècnica de València, 2012.
- [4] Barret, M., Byram, M, Lázár, I., Mompoin-Gaillard, P., and Philippou, S., Developing Intercultural Competence through Education, Draft 10 (Final), Council of Europe Publishing, Jan, 16, 2013.
- [5] Deardorff, D.K., Identification and Assessment of Intercultural Competence as a Student Outcome of Internationalization. *Journal of Studies in International Education* 10:241-266, 2006.
- [6] Dickmann, M.F., Key Trends in Global Mobility. RES Forum Annual Report 2014, 2014.
- [7] Dorn, G. and Cavalieri-Koch, A., Intercultural Skills: A guide to working with other cultures. Edited and published by CILT, the National Centre for Languages, CILT 2005 RLN North West, 2005.
- [8] Guilherme, M., Intercultural competence. In: Byram, M. (ed.) *Routledge encyclopedia of language teaching and learning*. London: Routledge, pp. 297-300, 2000.
- [9] Guilherme, M., Glaser, E. and Mendez Garcia, M.d.C., The pragmatics of intercultural competence in education and training: A cross-national experiment on 'diversity management'. In: Feng, A., Byram, M. and Fleming, M. (eds.) *Becoming intercultural competent through education and training*. Bristol: Multilingual Matters, pp. 193-210, 2009.
- [10] http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/compintercult.htm
- [11] Bennet, J. Developing Intercultural Competence For International Education Faculty and Staff. AIEA 2011 Annual Conference. San Francisco, CA, 2011.

- [12] Council of Europe. White Paper on Intercultural Dialogue. Strasbourg, France: Committee of Ministers, Council of Europe. 2008.
- [13] Deardorff, D.K. (ed). The Sage Handbook of Intercultural Competence (SAGE), 2009.
- [14] Ewington, N., Reid, S. Spencer-Oatey, H. and Stadler, S., Global People Tools for Managing Intercultural Partnerships. GlobalPAD Intercultural Professional Development Tools. Available a GlobalPAD Open House
<http://www2.warwick.ac.uk/fac/soc/al/globalpad/openhouse/interculturalskills>.
- [15] Huber, J. (Ed.). Intercultural Competence for All: Preparation for Living in a Heterogeneous World. Strasbourg: Council of Europe Publishing, 2012.
- [16] Sample, S.G. Intercultural Development and the International Curriculum. Paper presented at the ID (Intercultural Development Inventory) Conference. Minneapolis, MN: October 29-30 (Top Paper Award), 2009.
- [17] ABET. <http://www.abet.org/>.
- [18] Bachiller, C., Oliver, J. Embedding Communication and Electronic Engineering Studies in a Local and Global Society. IEEE Society. Transforming Engineering Education: Creating Interdisciplinary Skills for Complex Global Environments 2010 (ISSN 9781424460427), pp. 1-6, 2010.
- [19] Oliver, J. Evaluación de competencias transversales: la experiencia con ABET. Ed. Universitat Politècnica de València. I Jornadas de Innovación Docente (JID-TEL'13) (ISSN 978-84-9048-066-3), pp. 331-350, 2013.
- [20] Oliver, J. Competencias en titulaciones de ingeniería en el marco de la acreditación ABET. Jornadas Red Estatal de Docencia Universitaria (RED-U 2013). Las competencias en la Formación Superior: El caso de las ingenierías, pp. 1-37, 2013.
- [21] <http://www.campusfrance.org/en/page/schools-engineering>.
- [22] http://www.ambafrance-es.org/IMG/pdf/Onisep_schema_de_l_enseignement_superieur_2013-2014-2.pdf?13875/9bff766f851b2ab06fd4a0ee24aaefb46cfe333c.
- [23] <http://www.telecom-lille.fr/interculturel>
- [24] Lence, A., Francés en Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación: la clave de la segunda lengua extranjera para el futuro profesional del estudiantes (in Spanish), JIDTEL'2013, Jornadas de Innovación Docente 2013, Ed. Universitat Politècnica de València, 2013.



_ TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Competencia intercultural: globalización de las ingenierías

Ángeles LENCE y Javier OLIVER

Valencia, 7-8 Julio 2014

Índice

- Punto de partida
 - Télécom-Lille
 - ETSIT

- Competencia intercultural

- El trabajo conjunto a desarrollar
 - TÉLÉCOM-Lille
 - ETSIT

- Conclusiones

Punto de partida

- Desde hace varias décadas, gracias a los **programas de movilidad** promovidos por la Universitat Politècnica de València (UPV), la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de telecomunicación (ETSIT) ha impulsado el intercambio académico entre los miembros de su comunidad.
- Menos conocida es la posibilidad que tienen los profesores, a través de ese mismo programa, de impartir un seminario en una de las Escuelas con las que la ETSIT mantiene estos acuerdos de intercambio.
- Con **TELECOM-Lille** iniciamos en 2009 el proyecto ICTP (*In-situ Certifying Teaching Period*), cuyo objetivo es mejorar las competencias lingüísticas de los estudiantes mediante la inmersión lingüística y la obtención in situ de un certificado de nivel a través de un test en línea.
- Esta práctica docente nos ha llevado a **investigar** paralelamente **sobre la adquisición y la evaluación de la competencia intercultural** para ingenieros.

Punto de partida

- El marco actual de las titulaciones de Grado y de Máster de la ETSIT responde a la nueva orientación de los estudios superiores para **formar al estudiante en competencias transversales**, competencias que vienen definidas en las guías docentes, pero en las que **la competencia intercultural no aparece de forma explícita**.
- Por otro lado, se impone un breve **análisis contrastivo entre la organización de los estudios de TELECOM-Lille y de la ETSIT** para entender las diferencias formales y de contenido entre ambas instituciones y de la formación en competencias, en concreto en interculturalidad, de modo que el **objetivo final es confluir en una línea similar de actuación y de colaboración mutua**.
- Este trabajo expone el estado actual de nuestra investigación, centrado en los **criterios de evaluación en competencia intercultural y las acciones futuras a emprender** entre ambos equipos de trabajo de las dos escuelas.

TÉLÉCOM-Lille

- TELECOM-Lille fue creada en 1990 por la **Universidad de Lille, France Telecom y el National Institute for Telecommunications** (Institut TELECOM). En estos momentos es una de las mejores escuelas de ingeniería públicas de Francia.
- En 2001 la escuela ideó un **programa sobre estudios interculturales**, desarrollado por un equipo de personas con amplia experiencia y formación en estos temas.
- En estos momentos TELECOM-Lille **lidera la formación en interculturalidad** en las escuelas de ingeniería en Francia.

ETSIT-VLC

- Los estudios de **Ingeniero de Telecomunicación** en la Universitat Politècnica de València (UPV) comenzaron durante el curso académico **1987-1988**.
- En **2012** la ETSIT consiguió la **acreditación positiva de la Agencia Americana ABET** a los estudios de la Ingeniería de Telecomunicación.

Fruto de este proceso fue la puesta de marcha de un **procedimiento de formación y evaluación de competencias transversales** a lo largo de los estudios.

En concreto, se seleccionaron **asignaturas como puntos de control** para generar evidencias de la evaluación en competencias.

También se construyó un **cuestionario sobre las competencias transversales** adquiridas a responder por los estudiantes **previo a la presentación de su proyecto final de carrera** (para medir la percepción de los estudiantes sobre el nivel alcanzado en esas competencias tras sus estudios) **y uno similar para el tribunal de evaluación del proyecto**.

Competencia intercultural

- A menudo nuestros estudiantes están interesados en **viajar a otros centros en el extranjero** para completar y ampliar su formación.
- Pero muchas veces nos encontramos con que el estudiante tiene **graves problemas de adaptación** al nuevo entorno y a las nuevas costumbres.
- Aunque el idioma no le sea desconocido, la forma de relación puede afectar profundamente en su dedicación.
- Todo ello tiene consecuencias nefastas, que le llevan en muchos casos a que la experiencia sea un fracaso.
- **La competencia intercultural** es la clave de lo que debe significar la educación internacional.

¿Qué significa interactuar con éxito con gentes de otras culturas?

Competencia intercultural

- Podemos definir la competencia intercultural como

“la capacidad de interactuar eficazmente con personas de culturas que reconocemos como diferentes de la nuestra”.

- interactuar eficazmente entre culturas distintas significa **llevar a cabo una negociación** basada tanto en características específicas como generales y **que sean respetuosas y favorables a cada uno**.
- En la definición que nos proporciona el **Instituto Cervantes**, la competencia intercultural estaría integrada en la competencia lingüística :

“Por **competencia intercultural** se entiende la habilidad del aprendiente de una segunda lengua o lengua extranjera para desenvolverse adecuada y satisfactoriamente en las situaciones de comunicación intercultural que se producen con frecuencia en la sociedad actual, caracterizada por la **pluriculturalidad**”.

Competencia intercultural

- En general, los **aspectos más relevantes** de la competencia intercultural incluyen :
 - la capacidad de comprender diferentes contextos culturales y diferentes puntos de vista,
 - demostrar respeto a los demás,
 - el conocimiento de una lengua extranjera.

- Para **contribuir al desarrollo de esta competencia** entre nuestros estudiantes, entonces, debemos dar prioridad a:
 - la enseñanza de habilidades de comunicación,
 - ofrecer clases de y en lenguas extranjeras, y
 - dar oportunidades para que los estudiantes adquieran experiencia internacional.

- Estos enfoques son perfectamente complementarios y la clave está en establecer cómo debemos enseñar/aprender y evaluar las competencias transversales en un **contexto de trabajo en equipo** puesto que lo intercultural entra en juego en la comunicación con los demás.

El trabajo conjunto

- Como una consecuencia del proceso de acreditación de ABET, la UPV ha decidido definir una **lista de competencias transversales comunes** a todos los programas ofrecidos en nuestra universidad.

	Competencias Transversales
DC1	Comprensión e integración
DC2	Aplicación y pensamiento práctico
DC3	Análisis y resolución de problemas
DC4	Innovación, creatividad y emprendimiento
DC5	Diseño y proyecto
DC6	Trabajo en equipo y liderazgo
DC7	Responsabilidad ética, medioambiental y profesional
DC8	Comunicación efectiva
DC9	Pensamiento crítico
DC10	Conocimiento de problemas contemporáneos
DC11	Aprendizaje permanente
DC12	Planificación y gestión del tiempo
DC13	Instrumental específica

El trabajo conjunto

- La **competencia intercultural** no aparece explícita en ese listado, pero es obvio que se puede considerar como **parte del proceso formativo en la competencia DC6**, de **trabajo en equipo y liderazgo**.
- Ésta será la manera en la que la vamos a considerar nosotros en el trabajo que realizaremos en los próximos meses.
- Muchos documentos sobre competencias interculturales incluyen:
 - la comunicación eficaz en un entorno multilingüe,
 - trabajar de manera efectiva en equipos diversos,
 - establecer buenas relaciones rápidamente,
 - adaptarse a nuevas condiciones sin juzgar,
 - tolerar la ambigüedad y hacer frente a la adversidad,
 - gestionar y negociar las diferentes expectativas de tiempo y la gestión del tiempo
 - ...
- Todas ellas aparecen implícitamente reflejadas en el listado de competencias transversales UPV.

El trabajo conjunto

- A diferencia de España, las escuelas de ingenieros francesas como TELECOM-Lille no se han adherido al Plan Bolonia.
- Por otro lado, para lograr que los estudiantes reciban una **formación en lengua extranjera y comunicación intercultural**, la escuela dispone de un departamento dedicado a tal fin: *Département des Langues et Communication Interculturelle*.

El trabajo conjunto

- Una vez presentadas las respectivas estructuras de las dos escuelas y la situación en ambas con respecto a la formación en competencias interculturales, podemos plantear ciertos **criterios para llegar a un enfoque común**.

Claramente, la situación actual en la UPV es más avanzada en cuanto al **diseño global de competencias transversales** y las estrategias para integrar su formación y evaluación en los planes de estudio .

Por el contrario, en TELECOM-Lille existe una **experiencia demostrada en la formación intercultural** del profesor y del estudiante aunque no utilicen un diseño institucionalizado global. La existencia de un departamento que integra en su denominación la palabra interculturalidad ya es muy significativo.

El trabajo conjunto

- Observando la situación diferenciada y complementaria entre las dos escuelas, estamos comenzando a plantear un **proyecto de investigación común**.

El proyecto se basa en **compartir una definición sobre competencia intercultural** para garantizar un perfil similar y transparente para los estudiantes de las dos escuelas.

En un primer momento, aprovechando la experiencia del personal de TELECOM-Lille en estos temas, vamos a comenzar por **trasladar esa formación a los miembros de la ETSIT**.

A partir de entonces, el siguiente paso será **seleccionar los puntos a medir sobre la competencia intercultural**.

Una vez elegidos, habrá que **definir la manera de introducir esa formación en los estudios** de las dos escuelas.

- Nuestra previsión es conseguir todo esto en el plazo de dos años para poderlo aplicar en su totalidad **en el curso 2015-16 a los estudiantes de ambas escuelas**.

Conclusiones

- Tras una relación profesional de colaboración entre TELECOM-Lille y la ETSIT desde hace varios cursos, hemos comprobado la **necesidad de introducir la comunicación intercultural en la formación de los ingenieros** como punto clave para su inserción laboral en un mundo globalizado.
- Hemos comenzado por **analizar la situación en ambas escuelas**, observando las diferencias y aquellos aspectos en los que nos podemos complementar y subrayando los puntos fuertes y débiles de cada una de ellas en esta temática.
- A partir de ahí hemos iniciado el **desarrollo de un proyecto conjunto** que, finalmente, nos llevará al **diseño de herramientas comunes de medida** para evaluar el alcance de la competencia intercultural en la formación de los ingenieros.
- Es nuestra intención usar estas herramientas no solo como una medida más para poder **seleccionar a los estudiantes que participan en los programas de movilidad** sino también para **preparar a todos los estudiantes a la vida profesional en un entorno multicultural**.



_ TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Competencia intercultural: globalización de las ingenierías

Ángeles LENCE y Javier OLIVER

Valencia, 7-8 Julio 2014

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

JOAQUÍN IZQUIERDO

Resumen

La optimización es crucial en todas las ramas de la ciencia y del saber humano – incluso en la vida diaria. En muchos planes de estudios, los conceptos de optimización que se explican se reducen a las herramientas más básicas ligadas a la relación entre optimización y derivación. Obviamente, esto conduce a que los ejemplos presentados deban ser realmente elementales y desprovistos prácticamente de conexión con los problemas de optimización que se encuentran en la realidad. Para este tipo de problemas, las técnicas básicas para explorar el espacio de búsqueda – si es que se pueden aplicar –, casi nunca garantizan la obtención del óptimo global que, generalmente, es el objetivo. Una de las dificultades estriba en que la mayor parte de problemas reales son multimodales, lo que significa que en el paisaje asociado a una función objetivo coexisten muchos óptimos locales, en los cuales los algoritmos de optimización quedan fácilmente atrapados. En este trabajo presentamos un objeto de aprendizaje en el que se utiliza un conjunto de formas de visualización de diversas funciones del benchmarking de la literatura sobre optimización, para mostrar a los alumnos las dificultades, con frecuencia insospechadas, que la multimodalidad plantea en la optimización. El uso de este objeto de aprendizaje proporcionará al usuario competencias imprescindibles para la comprensión e interpretación de la multimodalidad en la optimización, punto de partida para una capacidad competencial transversal y multidisciplinar ante una futura necesidad profesional de resolver problemas de optimización como los que se presentan en las aplicaciones reales.

Introducción

Obtener el mejor diseño, conseguir los mejores resultados, realizar la mejor gestión, son objetivos omnipresentes en el quehacer humano. A veces, los objetivos son cuantificables mediante mecanismos, funciones por ejemplo, que dependen de un conjunto más o menos amplio de variables. Encontrar el juego de tales variables que proporcione el mejor valor para el objetivo o conjunto de objetivos considerados es la meta de la optimización.

El tratamiento de la optimización en los cursos elementales típicamente se centra en aquellos aspectos de la optimización estrechamente relacionados con la derivación. Como consecuencia, de manera general, los problemas del mundo real, plagados de singularidades (discontinuidades, no-linealidades, mezcla de varios tipos de variables, alta dimensionalidad, etc.), quedan automáticamente excluidos. Es cierto que en esos cursos tan tempranos no se pueden abordar tales clases de problemas y,

como consecuencia, los ejemplos que se estudian tienen conexión prácticamente nula con los problemas del mundo real. Sin embargo, el alumno, en particular el alumno de cualquier ingeniería, debería ser consciente de la existencia de tales problemas y conocer algunas de sus características que los hacen inabordables por los métodos elementales, incapaces de afrontar tales características.

Una de tales características es la multimodalidad, es decir, la existencia, dada la complejidad de muchas funciones objetivo, de múltiples buenas soluciones. Todas estas soluciones pueden ser globalmente buenas (mismo valor de la función objetivo para todas ellas), o pueden suponer una mezcla de soluciones buenas globalmente y soluciones buenas localmente. El objetivo de la optimización multimodal es encontrar todas estas soluciones o, al menos algunas de ellas. En teoría, la obtención del óptimo global es el objetivo ideal. Sin embargo, desde un punto de vista práctico, puede ser mejor disponer de una buena solución rápidamente que esperar demasiado a la mejor solución que nunca llega. Además, algunas soluciones óptimas localmente bien pueden proporcionar la mejor solución de un determinado problema real ante datos del problema ligeramente distintos a los actuales, que pueden tener cabida si se tiene en cuenta la incertidumbre inherente a la mayor parte de problemas del mundo real.

En esta comunicación presentamos un objeto de aprendizaje que permite al usuario ser consciente de las dificultades, con frecuencia insospechadas, que la multimodalidad plantea en la optimización. El objeto de aprendizaje utiliza un conjunto de formas de visualización de diversas funciones del benchmarking de la literatura sobre optimización, que ponen de manifiesto algunas de tales sorpresas. Este objeto de aprendizaje puede ser libremente utilizado por cualquier usuario y se encuentra en el repositorio *Riunet* de la Universitat Politècnica de València [1].

En la siguiente sección comentamos brevemente la naturaleza de algunas de esas características. Después, describimos el objeto de aprendizaje. Un problema real sencillo, en todo caso, permite mostrar que realmente la multimodalidad está presente en los problemas reales. Finalmente cerramos este documento con las conclusiones y las referencias.

Algunas sorpresas en optimización

Con el fin de que el usuario utilice con efectividad este objeto presentamos aquí, de manera intuitiva y somera, un catálogo de las principales características a detectar, que sirva, de alguna forma, como una guía básica.

En todo caso, conviene advertir que las funciones test que el objeto incluye no son realmente funciones relacionadas con casos reales, sino funciones construidas de manera artificial con la finalidad de que muestren determinados comportamientos específicos y puedan poner a prueba la eficiencia de los algoritmos de optimización.

A lo largo del tiempo, en la literatura, se han introducido muchas funciones test relacionadas con la optimización. El lector interesado puede encontrar colecciones online de funciones test, tales como la librería GLOBAL [2], GAMS World [3], CUTE [4], GO Test Problems [5]. Una referencia reciente que proporciona una exhaustiva lista de hasta 175 funciones diferentes es [6].

Dado el carácter de esta comunicación, destacamos que nos centramos en optimización no condicionada, declarando que consideramos la optimización con restricciones (salvo por el hecho de tener que restringir la búsqueda a un dominio rectangular indeterminado) fuera del alcance del documento.

Las funciones ‘artificiales’ que presentamos pueden incluir

- un óptimo local: esta situación se corresponde con muchos de los ejemplos elementales que se estudian en los cursos básicos;
- uno o varios óptimos globales posiblemente en presencia de muchos óptimos locales con dominios de atracción de tamaño muy variado: esto es básicamente la multimodalidad;
- valles largos y estrechos y amplias superficies planas: las funciones con estas características suponen también serios problemas a los algoritmos ya que es difícil obtener información adecuada sobre hacia dónde dirigir la búsqueda.

Finalmente, proporcionamos una observación respecto de la dimensionalidad de los problemas planteados, ya que influencia de manera muy seria los procesos de optimización. Muchas de las funciones test que se pueden encontrar en la literatura y, en particular, en el objeto de aprendizaje presentado en este documento, están diseñadas para un número arbitrario de dimensiones. En el objeto de aprendizaje, como es lógico, la visualización obliga a limitar el número de variables a dos, sin perjuicio de que las definiciones se den para un número indeterminado, n , de variables. Las sorpresas observables en dimensión dos son tales, que el lector no tendrá dificultad en imaginar lo complejo que puede resultar un proceso de optimización, primero en dimensión más alta y, en segundo lugar, con la aparición de las singularidades que hemos observado más arriba y que típicamente exhiben los problemas del mundo real.

El objeto de aprendizaje

El objeto ofrece la posibilidad de observar algunas funciones del benchmarking sobre optimización frecuentes en la literatura, que ponen en evidencia la gran dificultad que existe en la búsqueda del óptimo (o los óptimos) global(es). Ante algunas de estas funciones, algoritmos como el 'de descenso rápido', el 'de gradiente conjugado' y, en general, todos los métodos de optimización clásicos basados en derivadas y gradientes, incluidos los de segundo orden, fracasan estrepitosamente. Ciertos algoritmos evolutivos (relativamente modernos) son capaces de obtener los

extremos globales de algunas de estas funciones. De entre ellos citamos los basados en la evolución de las especies, como los algoritmos genéticos [7]; los basados en principios de inteligencia colectiva, tales como el denominado *particle swarm optimization* [8] o el *ant colony optimization* [9]; en principios físicos, como *simulated annealing* [10, 11]; en principios sociales o psicológicos, como *harmony search* [12] y *memetic algorithms* [13], entre otros muchos.

Para presentar en este texto una descripción general del objeto de aprendizaje, utilizaremos uno de entre los 16 problemas que el objeto aborda, el de Dixon & Price, que puede encontrarse en varias de las referencias dadas más arriba, dado por:

$$f(x) = (x_1 - 1)^2 + \sum_{i=2}^n i(2x_i^2 - x_{i-1})^2.$$

Para cada función se ofrecen tres versiones de visualización, en todo caso en dimensión 2, aunque algunas de las funciones se definen para n variables. Para cada uno de los casos el objeto puede proporcionar dos tipos de visualizaciones: 3D, presentando la superficie, y 2D, presentando curvas de nivel.

Las tres visualizaciones son:

1. 'Enunciado': presenta la fórmula, una idea inicial para el estudio, y una vista 'general' de la superficie (ver figura 1).

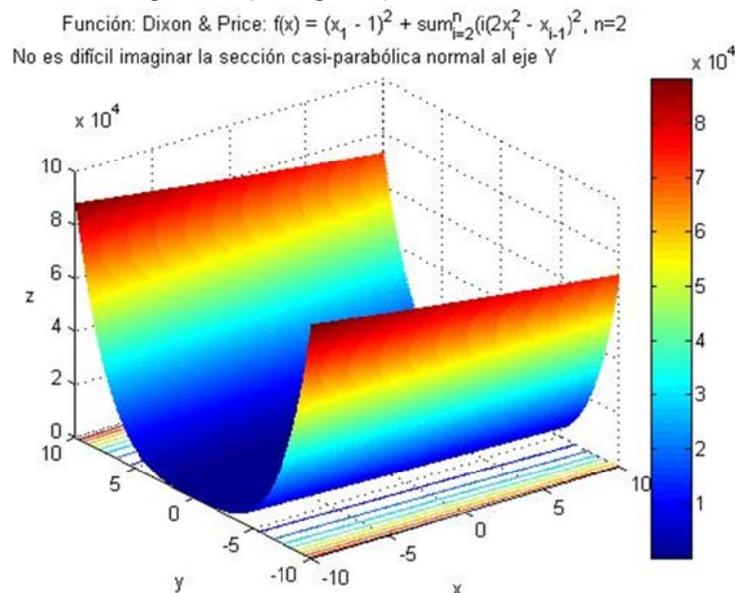


Fig. 1 'Enunciado' (problema de Dixon & Price), vista general

El usuario debe observar el enunciado con detenimiento y realizar algún tipo de cálculo, incluyendo la utilización de algún optimizador favorito. La idea es que el usuario emplee una cantidad razonable de tiempo en este paso.

2. 'Sugerencia': presenta otra visión más elaborada y sugerente del problema consistente en una visión más localizada de la superficie. En la figura 2 mostramos esta visualización, ahora recurriendo a curvas de nivel.

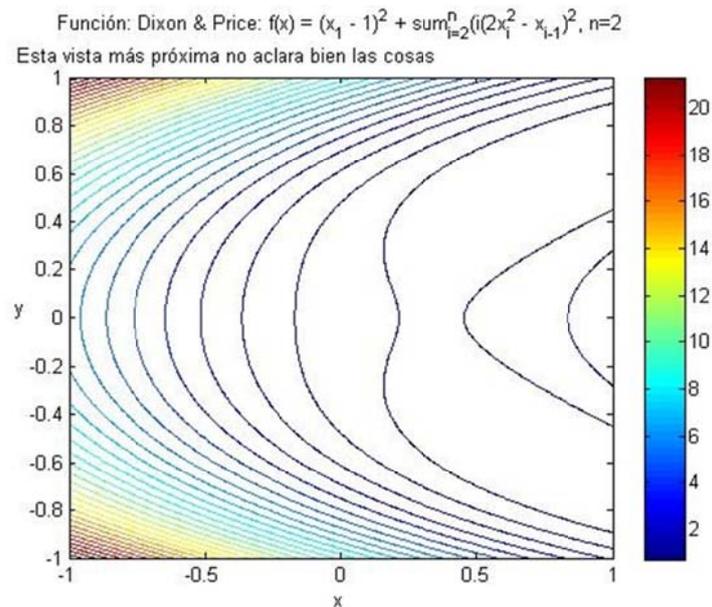


Fig. 2 'Sugerencia' (problema de Dixon & Price)

Esta fase puede desvelar parcialmente algunas características del problema, aunque requiere de nueva introspección y cálculo por parte del usuario.

3. 'Solución': proporciona la solución del problema. Esta visualización solo debe ser realizada una vez agotados, por parte del usuario, todos los recursos posibles en la solución del problema. Finalmente, el usuario no puede dejar de comprobar la solución utilizando sus propios recursos.

Al utilizar este objeto de aprendizaje en el aula, no puede pasarse por alto enfatizar que las funciones presentadas no son sino funciones sintéticas sin conexión con el mundo real que, aunque ejemplificantes, no ponen de manifiesto en toda su crudeza, el efecto de la multimodalidad en la optimización. En la siguiente sección presentamos un ejemplo de problema real que permite mostrar cómo la multimodalidad puede aparecer de manera clara en las aplicaciones.

Un problema del mundo real: análisis modal de oscilaciones

El problema que presentamos, aunque tomado de una situación real, corresponde a un sistema sencillo, de tal modo que admita una representación gráfica que permita una visualización adecuada.

El estudio de las oscilaciones en el dominio de la frecuencia se basa en considerar la superposición de oscilaciones senoidales de las variables de interés sobre un estado estacionario medio, $F(x,t) = F_0(x,t) + f(x)e^{st}$, donde $f(x)$ es el valor complejo que representan la amplitud y la fase de las oscilaciones en los distintos puntos del sistema. La variable $s = \sigma + j\omega$ es la llamada frecuencia compleja, donde ω es la frecuencia de las oscilaciones y σ representa el amortiguamiento del sistema cuyo valor proporciona información sobre posible inestabilidad. Si se asume que las oscilaciones son pequeñas respecto al valor medio, las ecuaciones resultantes pueden linealizarse alrededor del valor medio, con lo que el sistema queda representado por medio de un conjunto de ecuaciones lineales. Estas ecuaciones pueden representarse en forma matricial para llevar a cabo el análisis del comportamiento oscilatorio del sistema.

Entre las diferentes formas de organizar las ecuaciones, en algunos sistemas aparece como más conveniente el Método de la Matriz de Estructura o de Rigidez [13], basado en los métodos matriciales de análisis de estructuras. El sistema se descompone en elementos de diferentes tipos, conectados entre sí en los nodos. Cada elemento viene representado por una matriz elemental. A partir de estas matrices elementales se puede ensamblar una matriz global del sistema A , de forma que éste queda representado por una ecuación matricial

$$A(s)f = g, \quad (1)$$

donde f es un vector formado por las amplitudes de una o varias magnitudes de interés en los nodos del sistema, y g una columna de términos independientes.

En el análisis de oscilaciones libres se supone que no existe ninguna excitación externa, o que la hubo pero ya ha dejado de actuar, y se estudian las oscilaciones que persisten en el sistema. Mediante este análisis pueden obtenerse las características dinámicas del sistema, esto es, las frecuencias naturales y los modos de oscilación. La parte imaginaria de la frecuencia compleja obtenida es la frecuencia natural del sistema, y la parte real proporciona información sobre la estabilidad del mismo. Para cada frecuencia compleja pueden obtenerse los modos de oscilación, que dan una idea sobre las amplitudes de la oscilación en todos los puntos del sistema.

Al estar estudiando las oscilaciones libres del sistema, en las que no actúa ninguna excitación externa, la ecuación (1) es homogénea. Esta ecuación debe tener solución distinta de la trivial puesto que se asume que el sistema está oscilando aunque no exista excitación externa (porque ya se extinguió). La condición necesaria para que

esto sea así es que el determinante de la matriz del sistema sea nulo. Así, resolviendo la ecuación $\text{Det}(A(s)) = 0$, o, equivalentemente, minimizando $\text{Abs}(\text{Det}(A(s)))$ se obtienen las infinitas frecuencias naturales complejas $s_i = \sigma_i + j\omega_i$, donde la parte imaginaria es la frecuencia natural propiamente dicha y la parte real indica la estabilidad o inestabilidad del sistema según sea negativa o positiva, respectivamente. Aunque un sistema real es un sistema de parámetros distribuidos y por tanto presenta infinitas frecuencias naturales, normalmente sólo son de interés las comprendidas en el rango de posibles excitaciones.

Los autores han estudiado un sistema muy simple compuesto por 8 líneas y 9 nodos [14] para el que la matriz de estructura, tras oportunas simplificaciones derivadas de los datos del problema, resulta ser tan solo de tamaño 6×6 . Aun así, la función $\text{Abs}(\text{Det}(A(s)))$ resultante está compuesta por 68 términos, uno de los cuales (elegido de manera aleatoria) escrito en formato TeX, puede verse en la figura 3.

```
TeXForm[mG[[1,Random[Integer,68]]]]
{{1.56268\,{10}^{-13}}\,\{\left( \left( \text{it sig} + i\,w \right) \right)^3}\,
\coth (0.0411612\,\{\sqrt{\left( 0.0081288 +
0.360528\,\left( \left( \text{it sig} + i\,w \right) \right) \right) \,
\left( \left( \text{it sig} + i\,w \right) \right) \}}\over
\left( 4.98088\,\{\{10}^{-6}\} + 0.0901319\,\left( \left( \text{it sig} + i\,w \right) \right) \right) \,
\{\sqrt{\left( 0.0081288 + 0.360528\,\left( \left( \text{it sig} + i\,w \right) \right) \right) \,
\left( \left( \text{it sig} + i\,w \right) \right) \}}\}}
```

Fig. 3 Formato TeX de uno de los 68 términos de la función bajo estudio

Una representación gráfica (restringida a un determinado dominio dictado por la proximidad a posibles excitaciones, y con un rango controlado) se presenta en la figura 4, donde pueden observarse zonas posibles de algunas de las infinitas frecuencias complejas que son el objetivo principal del análisis modal desarrollado para el sistema en estudio.

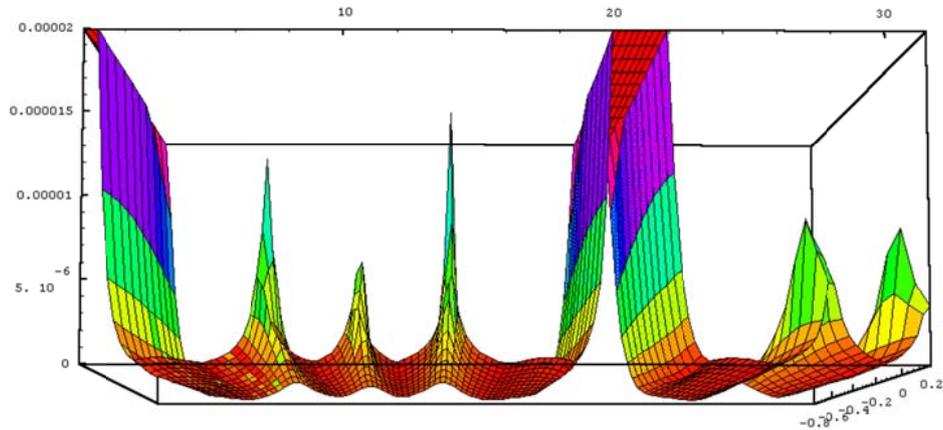


Fig. 4 Localización de algunos mínimos de la función en estudio

Como puede observarse, el número de variables de decisión es, una vez más, igual a dos, de modo que sea posible una visualización adecuada. En los problemas reales, no obstante, el número de variables puede contarse entre las centenas, los miles o incluso números más elevados. En tales casos las dificultades se multiplican exponencialmente. Citaremos un tipo de problema en el que el autor es experto: el diseño óptimo de redes de distribución de agua [13, 14], un problema de gran envergadura, debido a la complejidad y a la amplia distribución espacial de dichas redes. Actualmente, con el uso generalizado de los Sistemas de Información Geográfica (GIS), se construyen modelos de redes que contienen hasta cientos de miles de tuberías [15]. El diseño de una red real (incluyendo los aspectos relacionados con la expansión y la rehabilitación de las redes ya existentes) involucra, en su formulación más simple, considerar un número de variables de decisión igual al número de tuberías de la red. Para cada tubería hay que decidir el diámetro más adecuado elegido entre una serie de diámetros comerciales. Es un hecho perfectamente conocido que este es un problema de los clasificados como *NP-hard*, para los que son necesarias técnicas muy potentes de optimización. El riesgo, en todo caso, de quedar atrapados en alguno de los innumerables óptimos locales es enorme. Esta es una manifestación en toda su virulencia de la multimodalidad y las dificultades que entraña.

Conclusiones

En este artículo se ha presentado un objeto de aprendizaje interactivo que pretende que el usuario adquiera una competencia básica: la captación del concepto de multimodalidad en la optimización. Consideramos que esta competencia no es, en general, ofrecida en los cursos básicos de Cálculo diferencial, ya que, por razones obvias, los contenidos en estos cursos tienen que limitarse a proporcionar herramientas que exploten la conexión entre optimización y derivación. Sin embargo, dado que la mayor parte de problemas de optimización del mundo real son, en general, altamente complejos, resulta crucial que los alumnos, en particular los que estudian alguna ingeniería, sean conscientes de las dificultades inherentes a la optimización. En consecuencia, una competencia a largo plazo del objeto de aprendizaje presentado consiste en que el futuro ingeniero que necesite optimizar para resolver algún problema real, tenga una visión amplia de la naturaleza y la envergadura del problema que tiene que resolver. Esta contribución presenta, por tanto, un elemento claramente multidisciplinar que trata de transmitir competencias transversales claras, tales como pensamiento crítico, análisis y resolución de problemas y conocimiento de problemas contemporáneos.

Referencias

- [1] J. Izquierdo, Funciones Benchmarking Optimización, [Available Online]: <https://laboratoriosvirtuales.upv.es/eslabon/P/default.aspx>

- [2] A.-R. Hedar, Global Optimization Test Problems, [Available Online]: http://www-optima.amp.i.kyoto-u.ac.jp/member/student/hedar/Hedar_files/TestGO.htm
- [3] M. Jamil, X. S. Yang, A literature survey of benchmark functions for global optimisation problems, *International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation*, 4(2), 150–194, 2013.
- [4] Goldberg, D. E., Genetic algorithms in search, optimization and machine learning, *Addison-Wesley*, Reading, Ma, 1989.
- [5] Kennedy, J., Eberhart, R. C., Particle swarm optimization in *Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks*, Piscataway, NJ, 1942-1948, 1995.
- [6] Dorigo, M., Maniezzo, V., Colomi, A., The ant system: optimization by a colony of cooperating ants, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics—PartB*, 26(1), 1–13, 1996.
- [7] Kirkpatrick, S., Gelatt, C. D. & Vecchi, M. P., Optimization by Simulated Annealing, *Science* 220(4598), 671–680, 1983.
- [8] Černý, V., Thermodynamical approach to the traveling salesman problem: An efficient simulation algorithm, *Journal of Optimization Theory and Applications*, 45, 41–51, 1985.
- [9] Geem, Z. W., Kim, J. H., Loganathan, G. V., A new heuristic optimization algorithm: Harmony search, *Simulation*, 76(2), 60–68, 2011.
- [10] Moscato, P., On Evolution, Search, Optimization, Genetic Algorithms and Martial Arts: Towards Memetic Algorithms. *Caltech Concurrent Computation Program* (report 826), 1989.
- [11] Brekke, H., A Stability Study on Hydropower Plant Governing Including the Influence From a Quasi Nonlinear Damping of Oscillatory Flow and from the Turbine Characteristics, Dr. Tech. Dissertation, The University of Trondheim, N-7034 NTH, Junio 1984.
- [12] Izquierdo, J., Andreu, M., Fuertes, V.S., Aplicación del análisis modal a un caso real de oscilaciones hidráulicas, *Mathematica* 96, Universidad Politécnica de Valencia, Julio 1996.
- [13] Izquierdo, J., Montalvo, I., Pérez-García, R., Matías, A. On the complexities of the design of water distribution networks, *Mathematical problems in engineering*, 2012 (947961), 1-25, 2012.
- [14] Montalvo, I., Izquierdo, J., Pérez-García, R., Herrera, M., Water Distribution System Computer-Aided Design by Agent Swarm Optimization, *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 29 (6), 433–448, 2014.
- [15] Savic, D.A., Banyard, J.K., Water distribution systems, ICE Publishing, London, 2011.

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

*JIDTEL'14
Jornadas de Innovación Docente
Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014*

Joaquín Izquierdo



Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusiones

- INTRODUCCIÓN
 - Importancia de la optimización
 - Tratamiento de la optimización en los cursos elementales
 - La optimización evolutiva (OE)
- ALGUNAS SOPRESAS EN LA OPTIMIZACIÓN
 - Características de la optimización mostradas mediante...
 - Funciones del benchmarking de optimización
- EL OBJETO DE APRENDIZAJE
 - Descripción del OA
- PROBLEMAS DEL MUNDO REAL:
 - Análisis modal de oscilaciones
 - Otros problemas (más) reales
- CONCLUSIONES

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusiones

Importancia de la optimización

- La optimización es central en todo quehacer humano.
- La toma de decisiones puede plantearse como un OP.
- La optimización impregna muchos problemas técnicos.
- ...

Optimización clásica y evolutiva

- Las técnicas de optimización clásica no son adecuadas para muchos problemas del mundo real.
- El tratamiento de la optimización en muchos currículos está exclusivamente ligado a la derivación
 - No lineales, no continuos, variables mixtas,...
 - Definidos por procedimientos complejos y/o simulación.
- La flexibilidad aportada por los AE permite manejar virtualmente cualesquiera variables de decisión, objetivos y restricciones.
- Existen muchas técnicas de OE (GA, ACO, PSO, SA, HS,...) y un número creciente de aplicaciones reales basadas en OE

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusiones

Características de la optimización

- Interés: obtención óptimo(s) global(es)
- Dificultades: plateaus, valles largos y profundos,...
- Multimodalidad: existen muchos óptimos locales
- Nuevo (posible) interés: obtener un 'buen' óptimo local
 - Una buena solución puede ser suficiente en la práctica.
 - Con frecuencia una buena solución sería la mejor si las condiciones fuesen ligeramente distintas (incertidumbre).
 - Probablemente, una buena solución es la mejor para el sistema bajo un estado de carga definido por las condiciones dinámicamente cambiantes del entorno.

Funciones del benchmarking de optimización

- No son problemas del mundo real sino funciones test
- Optimización no condicionada
- Dimensión dos (por razones de visualización)
- Estas funciones pueden incluir:
 - Un óptimo global (situación estándar)
 - Uno o varios óptimos locales posiblemente mezclados con locales
 - Valles largos y estrechos y amplias superficies planas

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusiones

Ubicación

- <https://laboratoriosvirtuales.upv.es/eslabon/P/default.aspx>

15 funciones del benchmarking

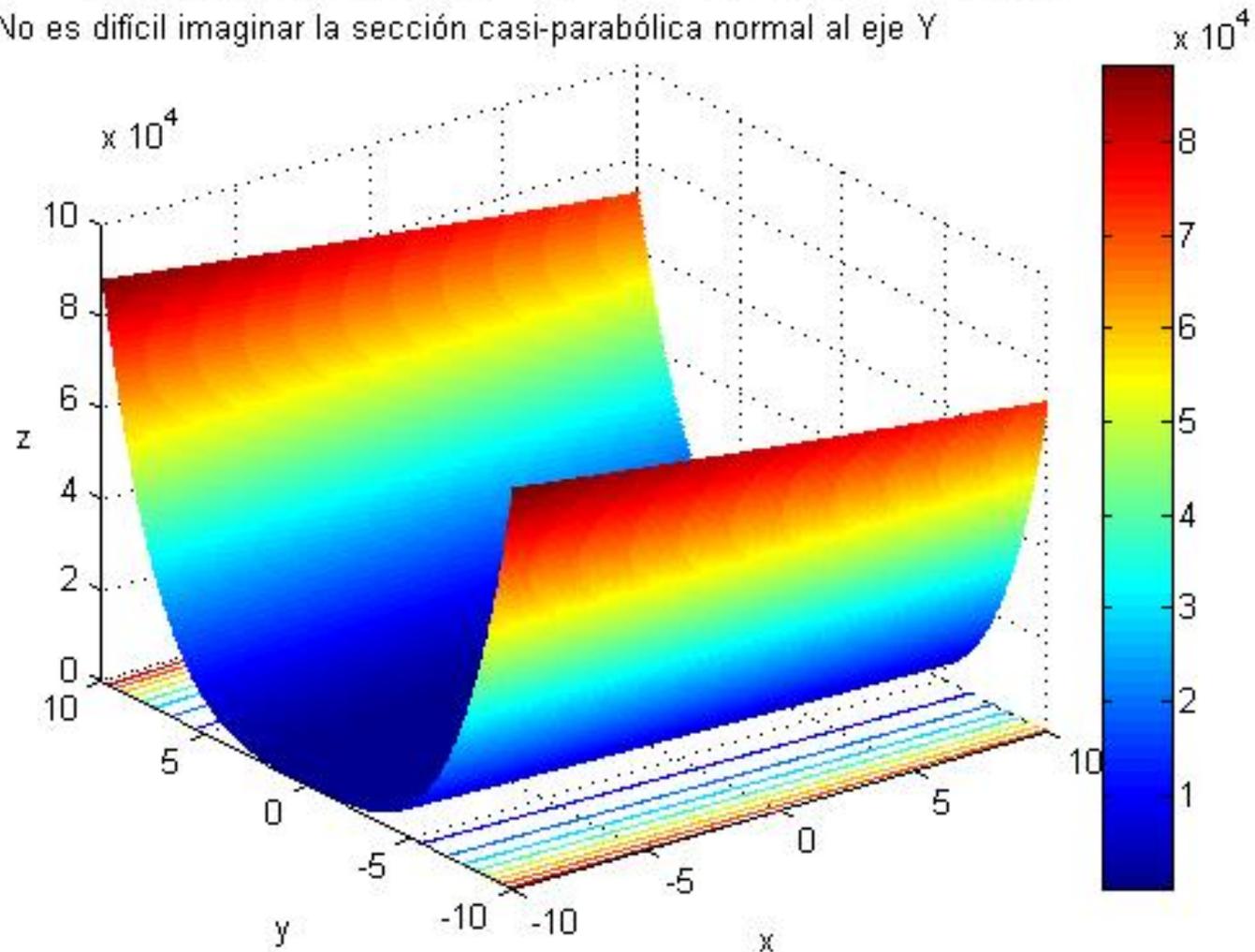
- Ejemplo: Dixon & Price
 - Ecuación: $f(x) = (x_1 - 1)^2 + \sum_{i=2}^n i(2x_i^2 - x_{i-1})^2$

3 visualizaciones

- Enunciado
 - Presenta ecuación, alguna idea inicial y una vista general
 - Se anima al usuario a observar el problema y trabajarlo
- Sugerencia
 - Presenta versión más elaborada y sugerente del problema
 - Se desvelan parcialmente algunos detalles y anima a más trabajo
- Solución
 - Proporciona la solución del problema
 - Se anima al usuario a comprobar la por sus medios

Enunciado

Función: Dixon & Price: $f(x) = (x_1 - 1)^2 + \sum_{i=2}^n (i(2x_1^2 - x_{i-1}))^2$, $n=2$
 No es difícil imaginar la sección casi-parabólica normal al eje Y



Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusiones

Ejemplo: función de Dixon & Price

Sugerencia

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

Algunas sorpresas en optimización

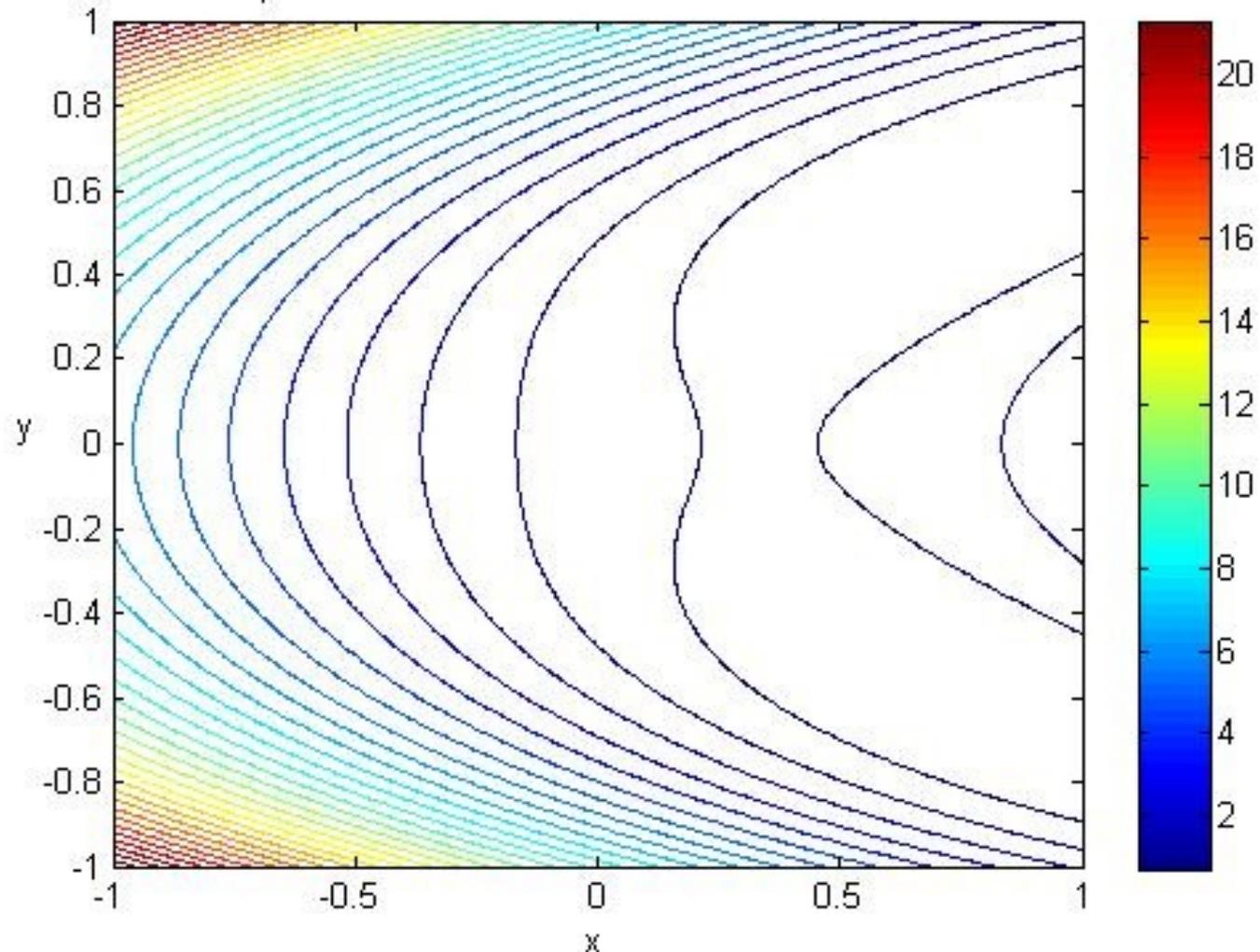
El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusiones

Función: Dixon & Price: $f(x) = (x_1 - 1)^2 + \sum_{i=2}^n (i(2x_1^2 - x_{i-1}))^2$, $n=2$

Esta vista más próxima no aclara bien las cosas

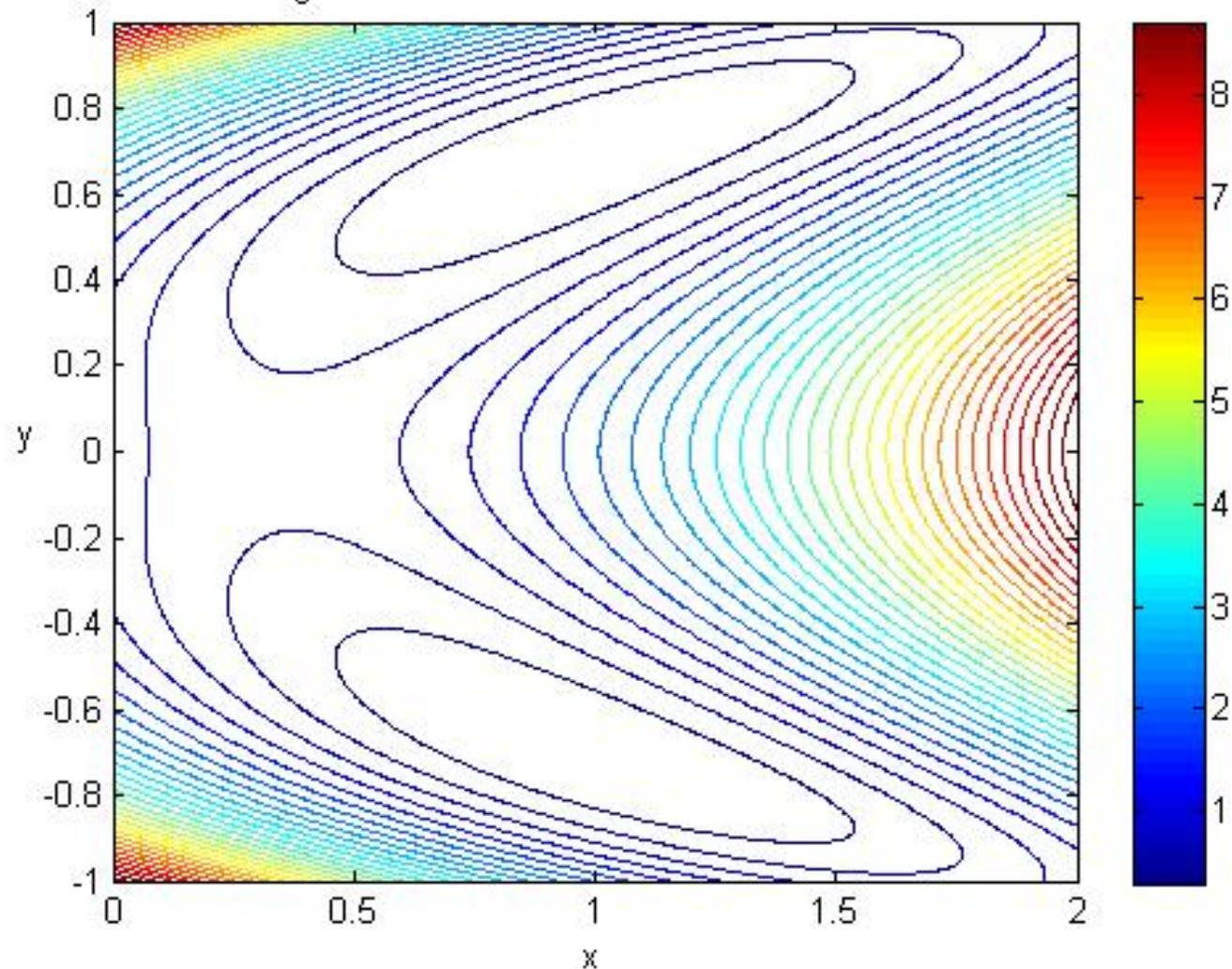


Ejemplo: función de Dixon & Price

Solución

Función: Dixon & Price: $f(x) = (x_1 - 1)^2 + \sum_{i=2}^n (i(2x_i^2 - x_{i-1}))^2$, $n=2$

Dos mínimos globales



Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

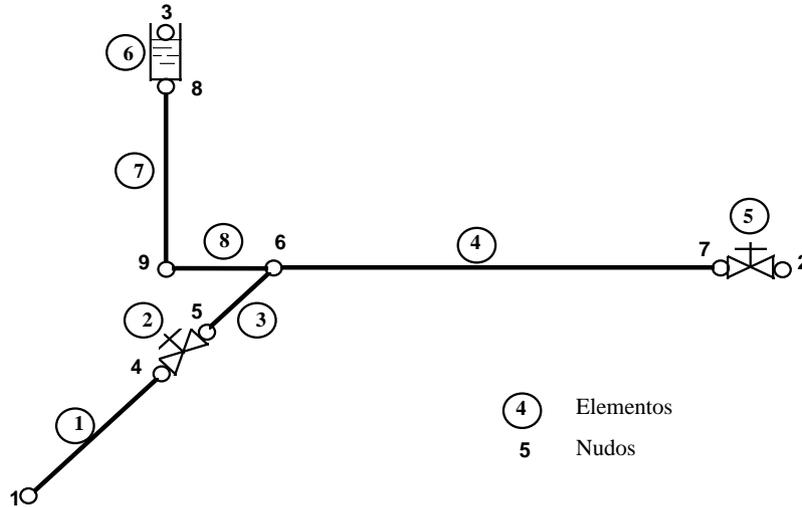
Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusiones

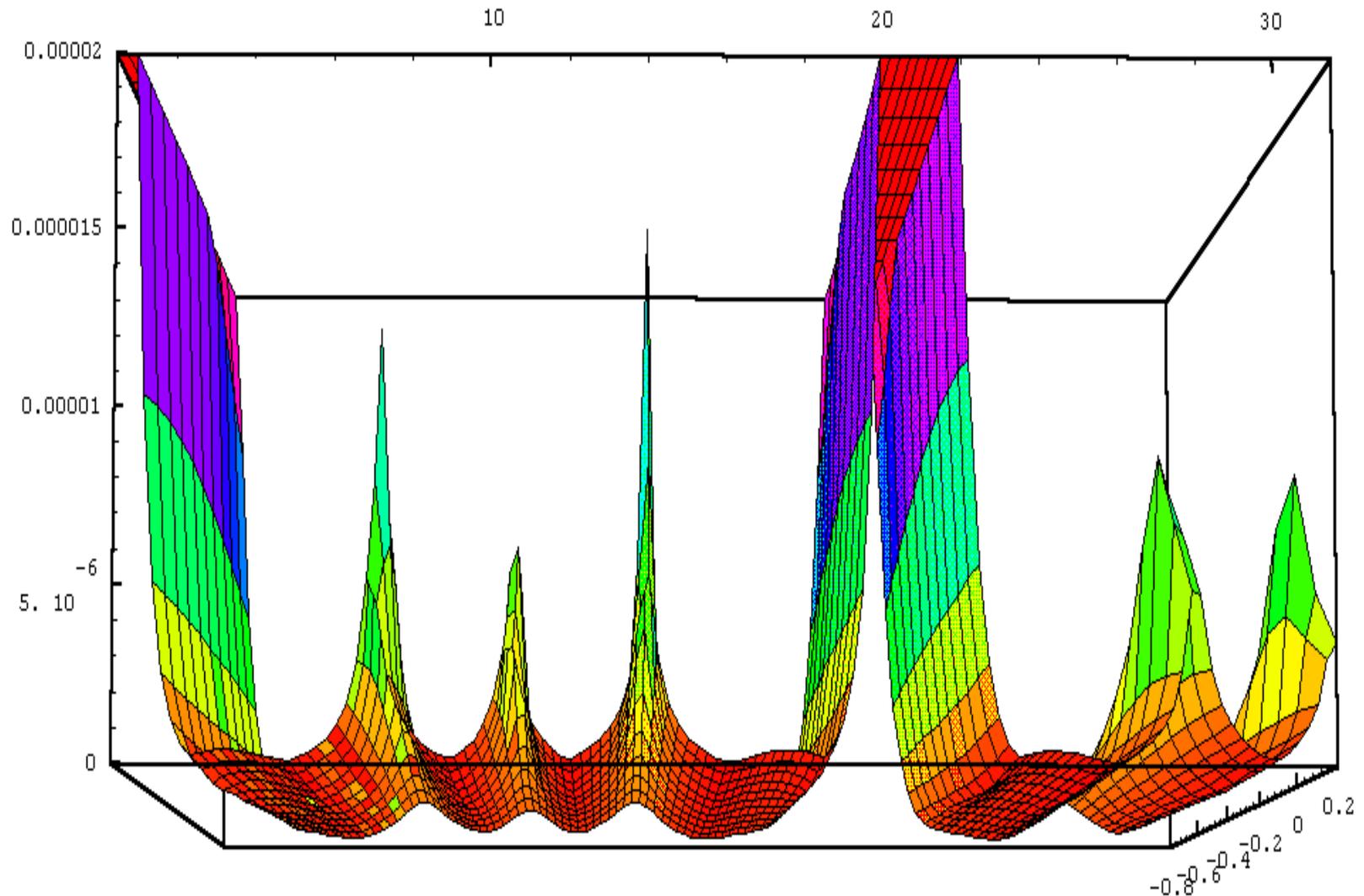
Análisis modal de oscilaciones



- En el análisis de un sistema (muy simple), utilizando la matriz de estructura o rigidez del sistema, la búsqueda de las (primeras) frecuencias (complejas) naturales se realiza a través de la minimización de una función de variable compleja (dos variables) que puede expresarse simbólicamente mediante una expresión que contiene 68 términos del tipo:

```
TeXForm[mG[[1,Random[Integer,68]]]]
{{1.56268\,{{10}^{-13}}\,{{\left( {\it sig} + i\,w \right) }^3}\,
\coth (0.0411612\,{\sqrt{\left( 0.0081288 +
0.360528\,{\left( {\it sig} + i\,w \right) \right) \,
\left( {\it sig} + i\,w \right) }}}}\over
{\left( 4.98088\,{{10}^{-6}} + 0.0901319\,{\left( {\it sig} + i\,w \right) \right) \,
{\sqrt{\left( 0.0081288 + 0.360528\,{\left( {\it sig} + i\,w \right) \right) \,
\left( {\it sig} + i\,w \right) }}}}
```

Análisis modal de oscilaciones – Una representación



Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

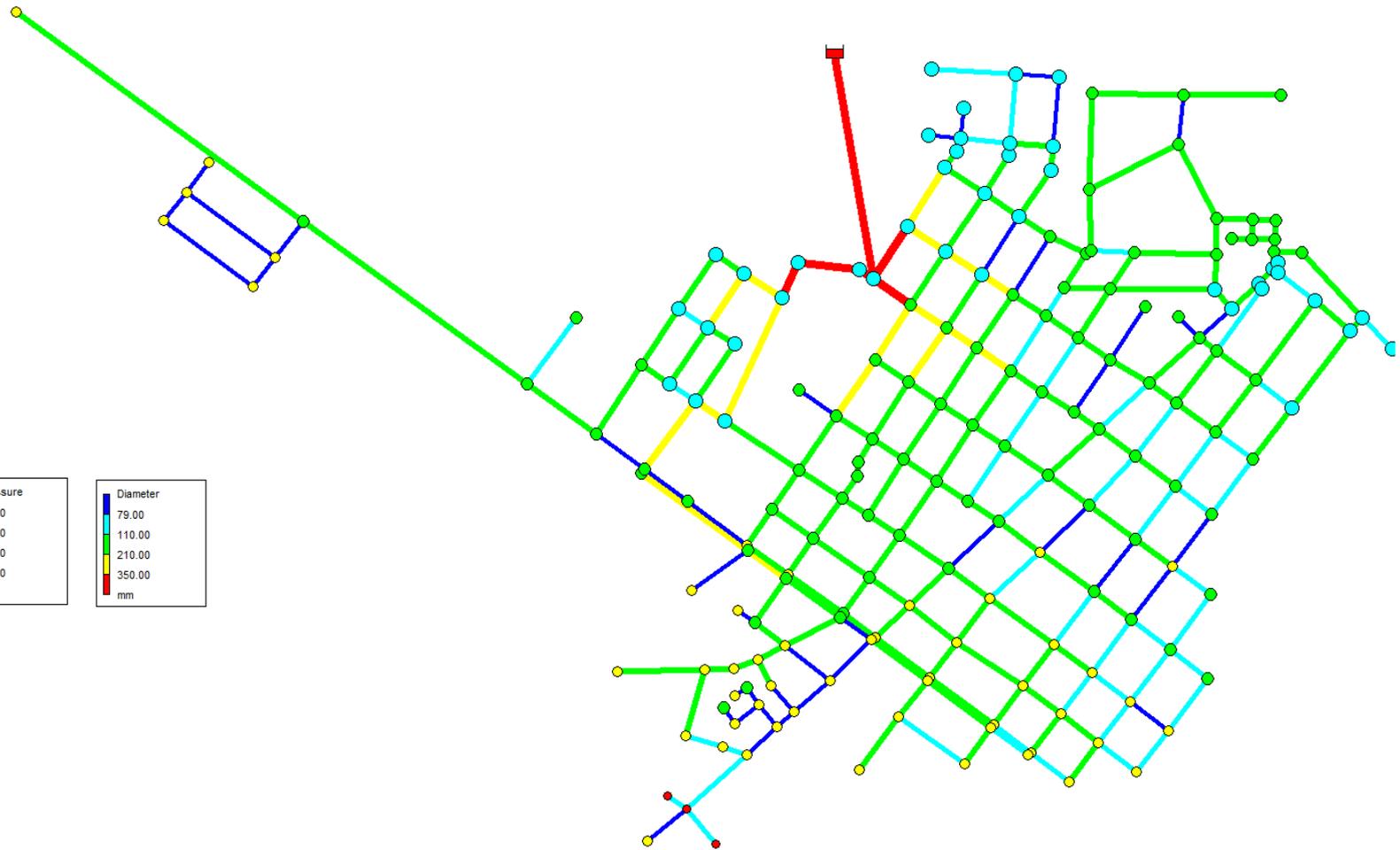
Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusions

Diseño de una red de distribución de agua



- Centenas, miles,... de variables de decisión
- Diámetros elegidos de un conjunto (comercial) discreto
- Problema NP-hard con enorme multimodalidad

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introducción

Algunas sorpresas en optimización

El objeto de aprendizaje

Problemas del mundo real

Conclusions

Conclusiones

Captando el concepto de multimodalidad en la optimización

Introduction

KD enriched search

Rules to tailor the Search process

Case study

Conclusions

- Se ha presentado un objeto de aprendizaje interactivo que pretende que el usuario adquiriera una competencia básica: la captación del concepto de multimodalidad en la optimización.
- Esta competencia no es, en general, ofrecida en los cursos básicos de Cálculo diferencial.
- La mayor parte de problemas de optimización del mundo real son, en general, altamente complejos, resulta crucial que los alumnos, en particular los que estudian alguna ingeniería, sean conscientes de las dificultades inherentes a la optimización.
- Una competencia a largo plazo del objeto de aprendizaje presentado consiste en que el futuro ingeniero que necesite optimizar para resolver algún problema real, tenga una visión amplia de la naturaleza y la envergadura del problema que tiene que resolver.
- Esta contribución presenta un elemento claramente multidisciplinar que trata de transmitir competencias transversales claras, tales como pensamiento crítico, análisis y resolución de problemas y conocimiento de problemas contemporáneos.



<http://fluing.upv.es/>

Resultados del Curso Online Carrera Investigadora, de la Escuela de Doctorado.

MIGUEL FERRANDO, EVA ANTONINO y MARTA CABEDO

Abstract

Los Objetivos de la comunicación son presentar los resultados obtenidos en la puesta en marcha del Curso Online de la Escuela de Doctorado de la UPV denominado "Carrera Investigadora", desde el punto de vista de planificación, desarrollo y resultados. Se trata de un curso de 2 créditos ECTS, impartido en el año 2014 a 91 alumnos. El curso se ha realizado utilizando las herramientas facilitadas por la UPV, especialmente PoliformaT y Polimedia. Ha supuesto una tarea importante de planificación y preparación del material. El curso está estructurado en 7 unidades didácticas, cada unidad cuenta con 5 videos en formato polimedia, material complementario de consulta y un examen. El ritmo de impartición ha sido de una unidad por semana. Se han realizado autoevaluaciones de cada unidad, un foro de debate, trabajo y examen final. Los resultados de la evaluación y las encuestas indican un alto seguimiento del curso. Se trata de un experiencia innovadora para un curso oficial de nivel de doctorado con metodologías online. La experiencia podría servir como un caso real y un modelo para implementar otras asignaturas de grado y máster con metodologías similares.

Introducción

La Universitat Politècnica de València ha impulsado durante los últimos años, dentro de su plan estratégico, la iniciativa "Docencia en Red", [1]. Dentro de la iniciativa se ha impulsado la creación de material multimedia de alta calidad [2] y la integración con la Plataforma de colaboración y aprendizaje de la UPV denominada PoliformaT [3]. Destaca también la definición de los Objetos Digitales de Aprendizaje [4].

La Escuela de Doctorado de la UPV, como estructura responsable de los estudios de doctorado de la Universitat, ha ofertado en el curso 2013-14 un total de 14 cursos de formación transversal, de carácter obligatorio para los alumnos matriculados en los nuevos programas, según la normativa establecida en el RD 99/2011.

La Universitat Politècnica de València impulsa la creación de cursos MOOC (Massive Online Open Courses), siguiendo los desarrollos previos del Programa "Docencia en Red". Existen diversas iniciativas a nivel mundial [5], aunque con una cierta controversia sobre el futuro de los cursos masivos y abiertos [6].

Revistas científicas como Nature se han sumado a la iniciativa, dando recomendaciones para elaborar cursos con dicha metodología [7].

Objetivos

Los objetivos de la presente comunicación son presentar la planificación, desarrollo y resultados del curso transversal de doctorado “Carrera Investigadora”, con metodología online. Dicho curso se ha impartido durante los meses de Febrero y Marzo de 2014, y ha contado con una matrícula de 91 alumnos. El curso se podría clasificar como MOC (curso masivo online), pero no podemos calificarlo como MOOC, dado que no es abierto.

Los Objetivos del curso son dotar al alumno de una visión general del Sistema español de Ciencia e Innovación, darle a conocer las posibilidades de seguir una carrera investigadora y orientarle hacia los procesos de acreditación de la calidad previstos para la carrera académica.

El perfil de los estudiantes es el de alumnos en la fase inicial de realización de su Tesis Doctoral, con una gran motivación por la investigación y por la realización de una Carrera académica.

El reto planteado era combinar unos contenidos de interés junto con una metodología adecuada para su seguimiento a distancia.

Planificación

El curso se planteó desde el origen con las siguientes condiciones

- Metodología online
- Curso previsto para un mínimo de 50 estudiantes de doctorado
- Examen final presencial
- Utilización de las plataformas y herramientas de producción de contenidos de la UPV: PoliformaT y Polimedia.
- Aprovechamiento de las experiencias previas de los cursos MOOC de la UPV.
- 2 créditos ECTS
- Tiempo de impartición: 8 semanas

Una vez realizado el encargo del curso por parte de la Escuela de Doctorado, a partir de una propuesta inicial, se seleccionaron un total de 7 unidades didácticas.



Fig. 1 Características generales del curso

El curso online de doctorado se ha estructurado en 7 unidades didácticas, cada una de ellas consta de los elementos indicados en la figura 2.



Fig. 2 Composición de las Unidades Didácticas



Fig. 3 Composición de las Unidades Didácticas

Desarrollo

Las guías de aprendizaje son videos en formato Polimedia, en los que se indican los objetivos de la unidad, la estructura de los contenidos, el material recomendado y la evaluación de la unidad, realizada a través de un test de respuestas múltiples. Las unidades didácticas están disponibles en **Contenidos de PoliformaT**, donde se marca la secuencia de aprendizaje y se puede acceder directamente a través de videos en formato Polimedia, considerados como objetos digitales de aprendizaje, desde la misma aplicación de contenidos. Se van recomendado la lectura de material complementario, como normativas, informes, leyes o documentos de consulta a través de enlaces en formato HTML. Las presentaciones realizadas en polimedia, las normativas, los documentos de consulta y el resto de material complementario están disponibles en **Recursos de PoliformaT**. La autoevaluación se realiza a través de **Exámenes de PoliformaT**. Para fomentar la interacción y la comunicación entre los alumnos se han realizado una serie de discusiones a través de los **Foros**, en los que se ha valorado el número de contribuciones, la calidad de la misma y los comentarios sobre otras contribuciones. La participación en los foros se planteó como una alternativa a la realización de un trabajo final, que se presentó siguiendo los estándares de comunicaciones a Congresos, a través de **Tareas de PoliformaT**.

En total se han realizado un total de 30 videos, entre 4 y 5 por unidad, se han planteado 7 exámenes online con 10 preguntas por examen, 5 foros de discusión, un trabajo final y una sesión presencial con expertos de ANECA en los distintos campos, coincidiendo con la fecha el examen final y a continuación del mismo.

14:50 50%

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA poli(formaT)

Mi PoliformaT Zona de Ayuda Carrera Investigadora Entrar como alumno Salir

Ondas y Propagación Electromagnética Eac Mis sitios activos

Inicio
 Guía Docente
 Recursos
 Espacio compartido
 Tareas
 Exámenes
 Calificaciones
 Gestión
 Configuración
 Sondeos
 Calendario
 Anuncios
 Grupos
 Correo interno
 Foros
 Chat
Contenidos
 Estadísticas
 Encuestas UPV

Carrera Investigadora: **Contenidos**

Visor Aitor Gestionar Preferencias

Viendo la parte del estudiante...

[Anterior](#) | [Tabla de Contenidos](#) | [Siguiente](#)
[La Ley de la Ciencia](#) » [Introducción](#)

La Ley de la Ciencia
Introducción

Bienvenido a la Unidad Didáctica 1: LEY DE LA CIENCIA.

Los objetivos de aprendizaje previstos para esta unidad son los siguientes:

- Analizar el Sistema Español de Ciencia, y realizar un diagnóstico del mismo en base a indicadores objetivos.
- Identificar la novedades que introduce la nueva Ley de la Ciencia, y su repercusión sobre el personal investigador.
- Conocer los diferentes tipos de Proyectos de I+D+I financiados dentro del Plan Estatal, y las diferentes ayudas destinadas al personal investigador.
- Conocer los centros de investigación que hay en España, y los derechos y deberes del personal investigador que trabaja en ellos.

A continuación tienes un vídeo de introducción a esta unidad:



IMPORTANTE: Recuerda que cuando finalices esta unidad, deberás realizar el examen de autoevaluación correspondiente a la Unidad Didáctica 1 a través de la sección de Exámenes de PoliformaT. La nota de este examen constituirá un 5% de la nota final. Ten en cuenta, que en caso que realices este examen en repetidas ocasiones, sólo quedará grabada la nota correspondiente al primer envío.

[Anterior](#) | [Tabla de Contenidos](#) | [Siguiente](#)

Fig. 3 Ejemplo de Unidad Didáctica en Contenidos de PoliformaT

Resultados

Mostraron interés en el curso más de 100 alumnos, aunque la matrícula final, después de las anulaciones y renunciaciones acabó siendo de 91 alumnos. El curso fue superado por 57 alumnos, 10 empezaron el mismo, aunque no lo completaron y 24 estaban matriculados, pero no consta ninguna actividad. Hay que tener en cuenta que se trata de un curso online, en el que es necesario tener una cierta disciplina en el seguimiento del mismo.

Se han realizado distintas estadísticas sobre el seguimiento de los alumnos. Poli-formaT facilita muchos datos sobre la participación en foros, la fecha de lectura de los distintos documentos, la fecha de entrega de los trabajos o exámenes, etc. En general se ha observado que sólo siguen el ritmo del curso un 30% de los matriculados, en el resto de casos puede haber un retraso de varias semanas.

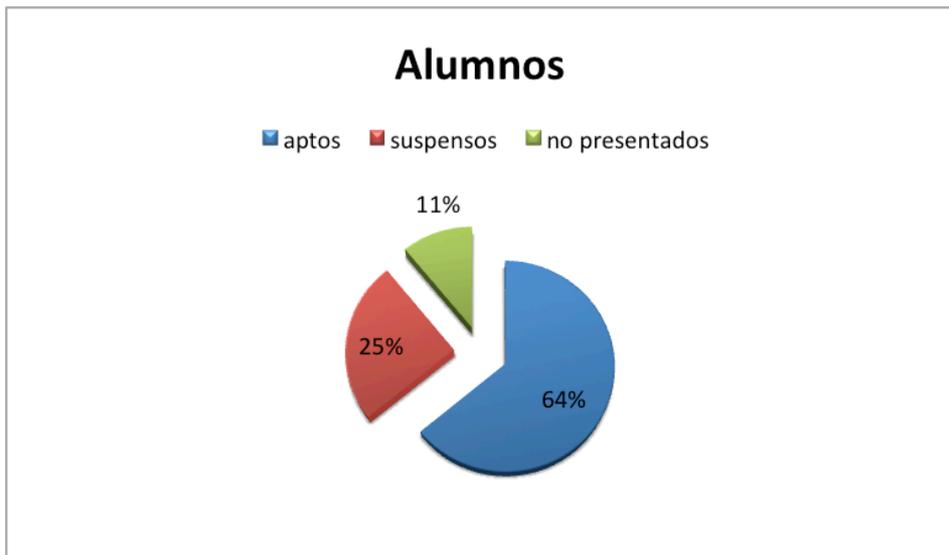


Fig. 4 Resultados de la evaluación del Curso

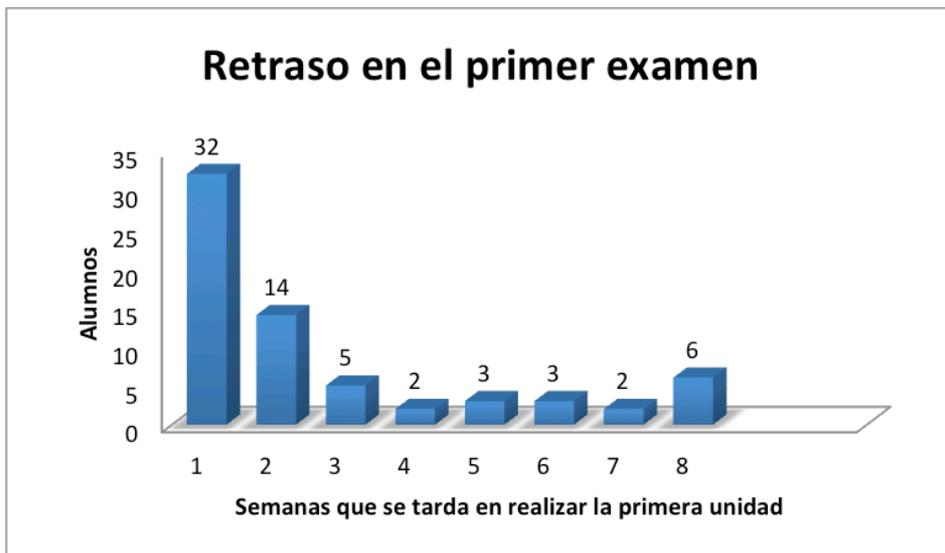


Fig. 5 Retraso en el seguimiento del curso “Carrera Investigadora” 2013-14

Se ha realizado una encuesta específica para analizar los aspectos positivos y negativos del curso, la metodología, los contenidos y sugerencias de mejora. Sobre el total de 57 alumnos que han seguido el curso se han obtenido 48 respuestas. La respuesta más unánime se tiene en la consideración de la utilidad de los contenidos, con un 92 % de respuestas afirmativas.

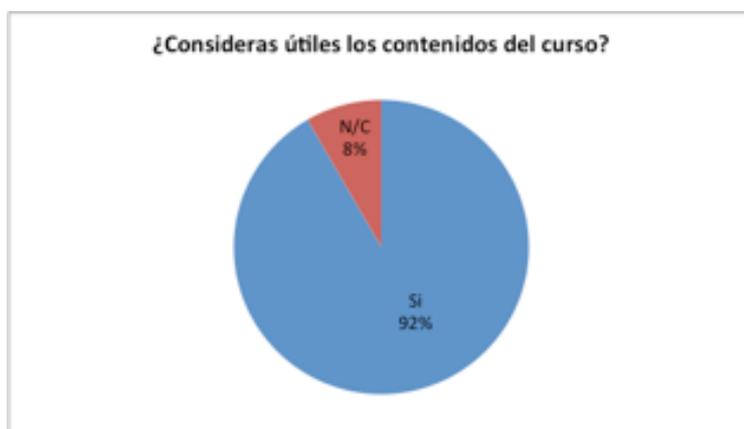


Fig. 6 Utilidad de los contenidos del curso.

Tal como se muestra en la figura 7, los alumnos destacan los siguientes aspectos positivos: el contenido interesante y útil, la organización, y la calidad del material.

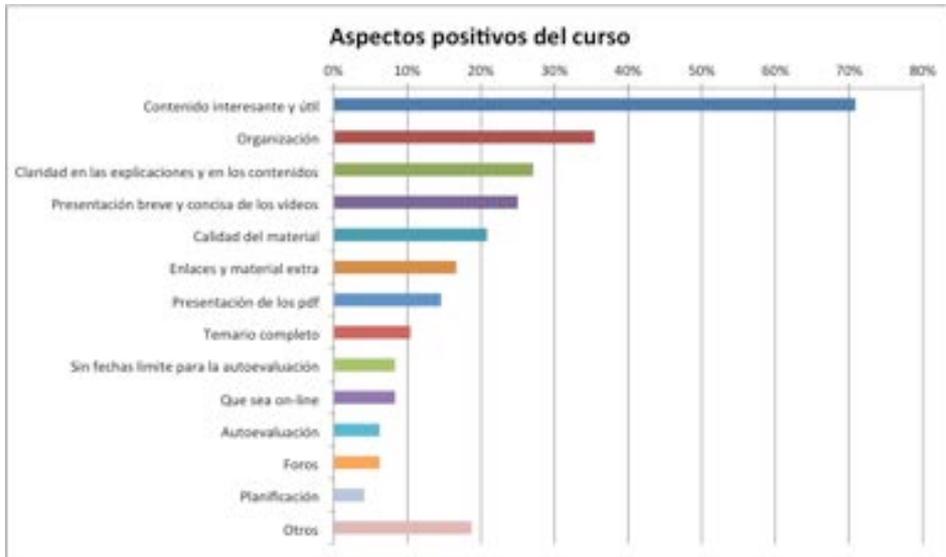


Fig. 7 Encuesta sobre aspectos positivos del curso "Carrera Investigadora" 2013-14

En la encuesta a los alumnos se preguntó por la metodología de evaluación empleada.

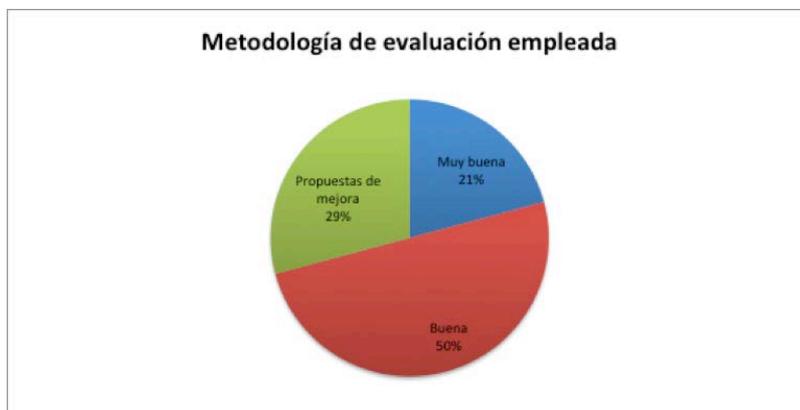


Fig. 8 Datos de la encuesta sobre la evaluación del curso "Carrera Investigadora" 2013-14

En las sugerencias de mejora de la evaluación, hay una gran dispersión, pero se sigue insistiendo en el replanteamiento del examen final y de la evaluación continua. En algunos casos se propone aumentar las actividades presenciales y en otros casos reducirlas. En general se considera que la evaluación es buena o muy buena.

En aspectos negativos destaca la realización de un examen presencial que consideran innecesario y demasiado material para estudiar de memoria

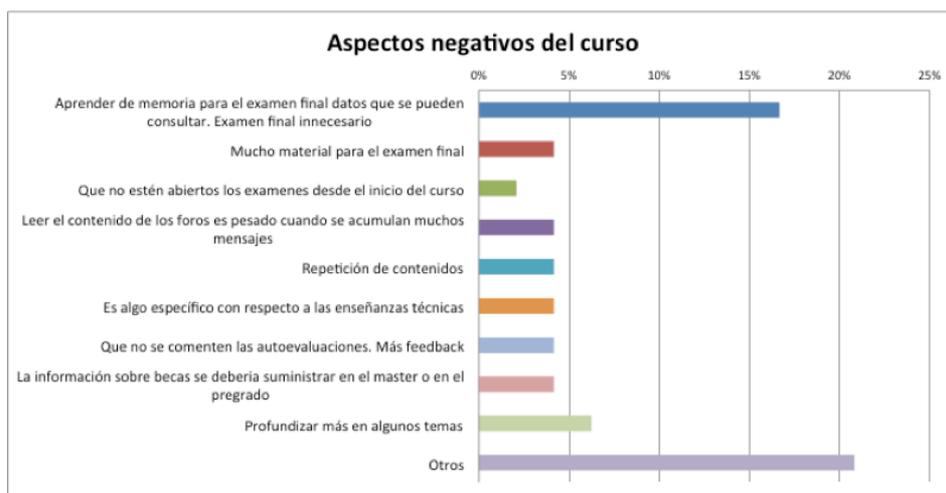


Fig. 9 Encuesta sobre aspectos negativos del curso "Carrera Investigadora" 2013-14

En resumen, los alumnos valoran muy positivamente los contenidos, y la metodología, y la evaluación. Las sugerencias de mejora son diversas y apuntan en diversas direcciones, pero destacan especialmente las que proponen evitar el examen final presencial.

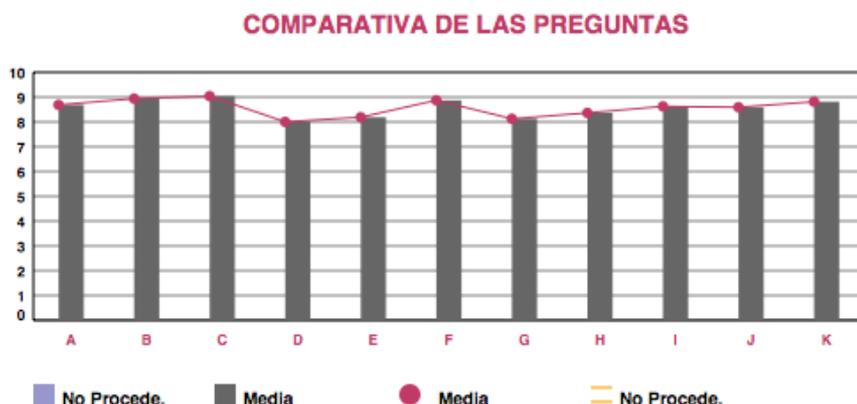
Conclusiones

La experiencia de la primera edición del curso "Carrera Investigadora", en formato online, para un gran número de alumnos de doctorado ha sido muy positiva.

Los alumnos han valorado positivamente los contenidos, la organización y la calidad. Consideran que un cambio de la metodología tiene que ir asociado a un cambio en la evaluación, evitando los exámenes finales presenciales.

Se ha conseguido una comunicación fluida entre los alumnos a partir de los foros, que han registrado un elevado volumen de actividad.

Anexo: Resultados de las encuestas.



Enunciados de las preguntas:

A. La organización del curso ha sido buena	8,7
B. Los contenidos se han desarrollado adecuadamente durante el curso.	8,9
C. Los profesores del curso dominan la materia	9
D. El método de autoevaluación de las actividades propuestas es adecuado.	8
E. El curso se ha adaptado perfectamente a mi ritmo de aprendizaje.	8,2
F. Los profesores han atendido con rapidez y eficacia las consultas realizadas.	8,9
G. Los medios de comunicación empleados han logrado eliminar cualquier obstáculo espacio-temporal.	8,1
H. Mis problemas técnicos relativos al funcionamiento del curso en la web han sido atendidos con rapidez.	8,4
I. La formación recibida está completamente relacionada con mi formación transversal en investigación.	8,6
J. Mis expectativas ante el curso han quedado cubiertas y, en general, estoy satisfecho con el resultado.	8,6
K. Los materiales docentes habilitados en PoliformatT para el curso son coherentes con los contenidos del programa, representan una importante ayuda para su aprendizaje y para alcanzar los objetivos del curso	8,8

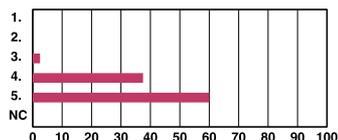
1 La organización del curso ha sido buena

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	2	5%
4. Más bien de acuerdo	17	42,5%
5. Totalmente de acuerdo	21	52,5%
Sin Información suficiente	0	0%
Total respuestas	40	



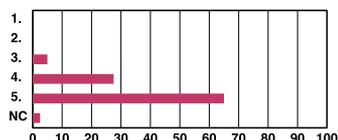
2 Los contenidos se han desarrollado adecuadamente durante el curso.

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	1	2,5%
4. Más bien de acuerdo	15	37,5%
5. Totalmente de acuerdo	24	60%
Sin Información suficiente	0	0%
Total respuestas	40	



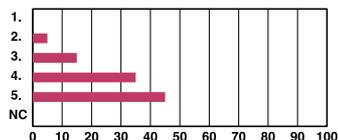
3 Los profesores del curso dominan la materia

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	2	5%
4. Más bien de acuerdo	11	27,5%
5. Totalmente de acuerdo	26	65%
Sin Información suficiente	1	2,5%
Total respuestas	40	



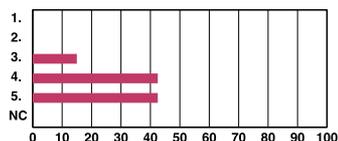
4 El método de autoevaluación de las actividades propuestas es adecuado.

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	2	5%
3. Término medio	6	15%
4. Más bien de acuerdo	14	35%
5. Totalmente de acuerdo	18	45%
Sin Información suficiente	0	0%
Total respuestas	40	



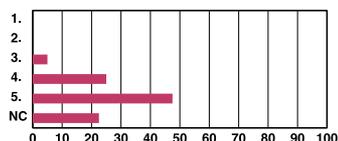
5 El curso se ha adaptado perfectamente a mi ritmo de aprendizaje.

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	6	15%
4. Más bien de acuerdo	17	42,5%
5. Totalmente de acuerdo	17	42,5%
Sin Información suficiente	0	0%
Total respuestas	40	



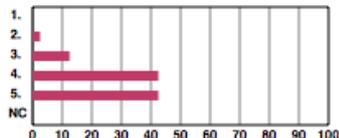
6 Los profesores han atendido con rapidez y eficacia las consultas realizadas.

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	2	5%
4. Más bien de acuerdo	10	25%
5. Totalmente de acuerdo	19	47,5%
Sin Información suficiente	9	22,5%
Total respuestas	40	



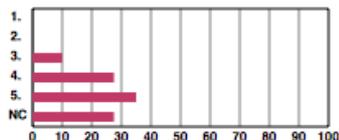
7 Los medios de comunicación empleados han logrado eliminar cualquier obstáculo espacio-temporal.

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	1	2,5%
3. Término medio	5	12,5%
4. Más bien de acuerdo	17	42,5%
5. Totalmente de acuerdo	17	42,5%
Sin Información suficiente	0	0%
Total respuestas	40	



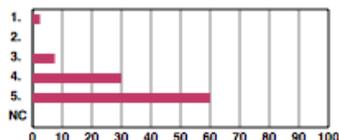
8 Mis problemas técnicos relativos al funcionamiento del curso en la web han sido atendidos con rapidez.

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	4	10%
4. Más bien de acuerdo	11	27,5%
5. Totalmente de acuerdo	14	35%
Sin Información suficiente	11	27,5%
Total respuestas	40	



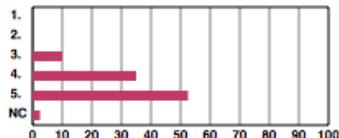
9 La formación recibida está completamente relacionada con mi formación transversal en investigación.

1. Totalmente en desacuerdo	1	2,5%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	3	7,5%
4. Más bien de acuerdo	12	30%
5. Totalmente de acuerdo	24	60%
Sin Información suficiente	0	0%
Total respuestas	40	



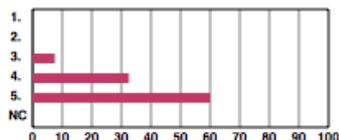
10 Mis expectativas ante el curso han quedado cubiertas y, en general, estoy satisfecho con el resultado.

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	4	10%
4. Más bien de acuerdo	14	35%
5. Totalmente de acuerdo	21	52,5%
Sin Información suficiente	1	2,5%
Total respuestas	40	



11 Los materiales docentes habilitados en PoliformaT para el curso son coherentes con los contenidos del programa, representan una importante ayuda para su aprendizaje y para alcanzar los objetivos del curso

1. Totalmente en desacuerdo	0	0%
2. Más bien en desacuerdo	0	0%
3. Término medio	3	7,5%
4. Más bien de acuerdo	13	32,5%
5. Totalmente de acuerdo	24	60%
Sin Información suficiente	0	0%
Total respuestas	40	



Referencias

- [1] Martínez Rubio, Juan Miguel, Manuel Jesús Ramírez Blanco, and Miguel Ferrando Bataller. "Docencia en Red, una apuesta estratégica en la Universidad Politécnica de Valencia." *Virtual Educa Mexico* (2010).
- [2] Turró, C., Ferrando, M., Busquets, J., & Cañero, A. (2009). Polimedia: a system for successful video e-learning. In *Eunis 2009 international conference*.
- [3] Roldán, D., Ferrando, M., Busquets, J., & Mengod, R. (2006). Software libre en la Educación Superior: PoliformaT, la plataforma de e-learning de la UPV. In *Conocimiento Abierto, Sociedad Libre. III Congreso Online del OCS*.
- [4] Martínez Naharro, S., Bonet, P., Cáceres, P., Fargueta, F., & García, E. (2007, September). Los objetos de aprendizaje como recurso de calidad para la docencia: criterios de validación de objetos en la Universidad Politécnica de Valencia. In *IV Simposio Pluridisciplinar sobre Diseño y Evaluación de Contenidos Educativos Reutilizables (SPDECE 2007)*.
- [5] Pappano, L. (2012). The Year of the MOOC. *The New York Times*, 2(12), 2012.
- [6] Martin, F. G. (2012). Will massive open online courses change how we teach?. *Communications of the ACM*, 55(8), 26-28.
- [7] Kellogg, S. (2013). Online learning: How to make a MOOC. *Nature*, 499(7458), 369-371.

RESULTADOS DEL CURSO ONLINE CARRERA INVESTIGADORA

Miguel Ferrando Bataller

Escuela de Doctorado

Universitat Politècnica de València

Escuela de doctorado

- La misión de la Escuela de Doctorado de la UPV es la organización académica y administrativa de los Programas de Doctorado conducentes a la obtención del título oficial de doctor, incluyendo las actividades formativas en investigación.
- Las actividades formativas incluyen las de carácter transversal y actividades específicas de cada programa
- Hay que realizar 600 horas de actividades.
- Cada programa establece mínimos y máximos para los cursos. El Programa de Telecomunicación fija entre 60 y 100 horas de cursos.

Oferta de cursos online

- Comunicación Científica: High Standards For Scientific Production And Communication
- Documentación Científica
- Estrategias de Divulgación Científica para Investigadores
- Ética en la Investigación
- **Carrera Investigadora**
- La protección de los resultados de Investigación: Propiedad Industrial e Intelectual y Otros Sistemas de Protección
- La transferencia de conocimiento
- Metodologías para la Investigación
- Metodologías Cualitativas de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades
- Estadística y métodos Matemáticos para la Investigación: Introducción a las Técnicas Estadísticas para la Investigación
- Estadística y Métodos Matemáticos para la Investigación: Métodos Numéricos con Matlab
- Herramientas Informáticas para la Investigación: Composición de documentos y presentaciones de alta calidad con Latex
- Herramientas Informáticas para la Investigación: Computación Científica
- Emprendimiento: Emprendimiento y Creación de Startups

CURSO CARRERA INVESTIGADORA

PROFESORES

Eva Antonino Daviu

Marta Cabedo Fabrés

Miguel Ferrando Bataller

Objetivos del curso Carrera Investigadora

- 
- Dotar al alumno de una visión general del Sistema español de Ciencia e Innovación.
 - Dar a conocer las posibilidades de seguir una carrera investigadora
 - Orientar sobre los mecanismos de acreditación de la calidad previstos para la carrera académica.

Contenidos



Características generales del curso



Composición de las Unidades Temáticas

Guía de aprendizaje



Videos



Lectura de material
complementario



Autoevaluación (test
repuestas múltiples)



Unidades temáticas



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

poli (formaT)

Mi PoliformaT Zona de Ayuda Carrera Investigadora Entrar como alumno Salir

Ondas y Propagación Electromagnética Eac Mis sitios activos

Carrera Investigadora: Contenidos

Visor Autor Gestionar Preferencias

Viendo la parte del estudiante...

[Anterior](#) | [Tabla de Contenidos](#) | [Siguiente](#)
[La Ley de la Ciencia](#) > Introducción

La Ley de la Ciencia

Introducción

Bienvenido a la Unidad Didáctica 1: LEY DE LA CIENCIA.

Los objetivos de aprendizaje previstos para esta unidad son los siguientes:

- Analizar el Sistema Español de Ciencia, y realizar un diagnóstico del mismo en base a indicadores objetivos.
- Identificar la novedades que introduce la nueva Ley de la Ciencia, y su repercusión sobre el personal investigador.
- Conocer los diferentes tipos de Proyectos de I+D+i financiados dentro del Plan Estatal, y las diferentes ayudas destinadas al personal investigador.
- Conocer los centros de investigación que hay en España, y los derechos y deberes del personal investigador que trabaja en ellos.

A continuación tienes un vídeo de introducción a esta unidad:

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

CARRERA INVESTIGADORA
UNIDAD 1. LA LEY DE LA CIENCIA

Marta Cabedo
Escuela de Doctorado
Universitat Politècnica de València

poliMedia

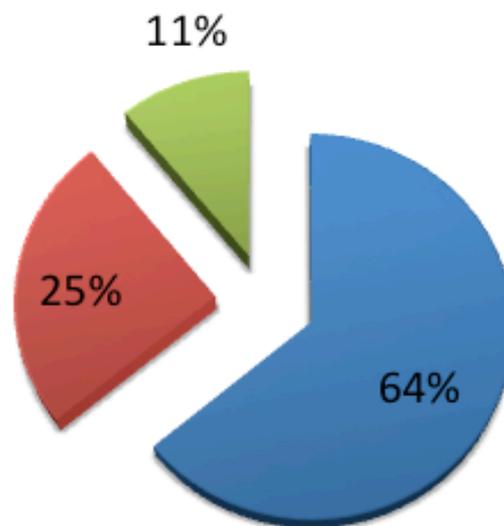
IMPORTANTE: Recuerda que cuando finalices esta unidad, deberás realizar el examen de autoevaluación correspondiente a la Unidad Didáctica 1 a través de la sección de Exámenes de PoliformaT. La nota de este examen constituirá un 5% de la nota final. Ten en cuenta, que en caso que realices este examen en repetidas ocasiones, sólo quedará grabada la nota correspondiente al primer envío.

[Anterior](#) | [Tabla de Contenidos](#) | [Siguiente](#)

Resultados finales

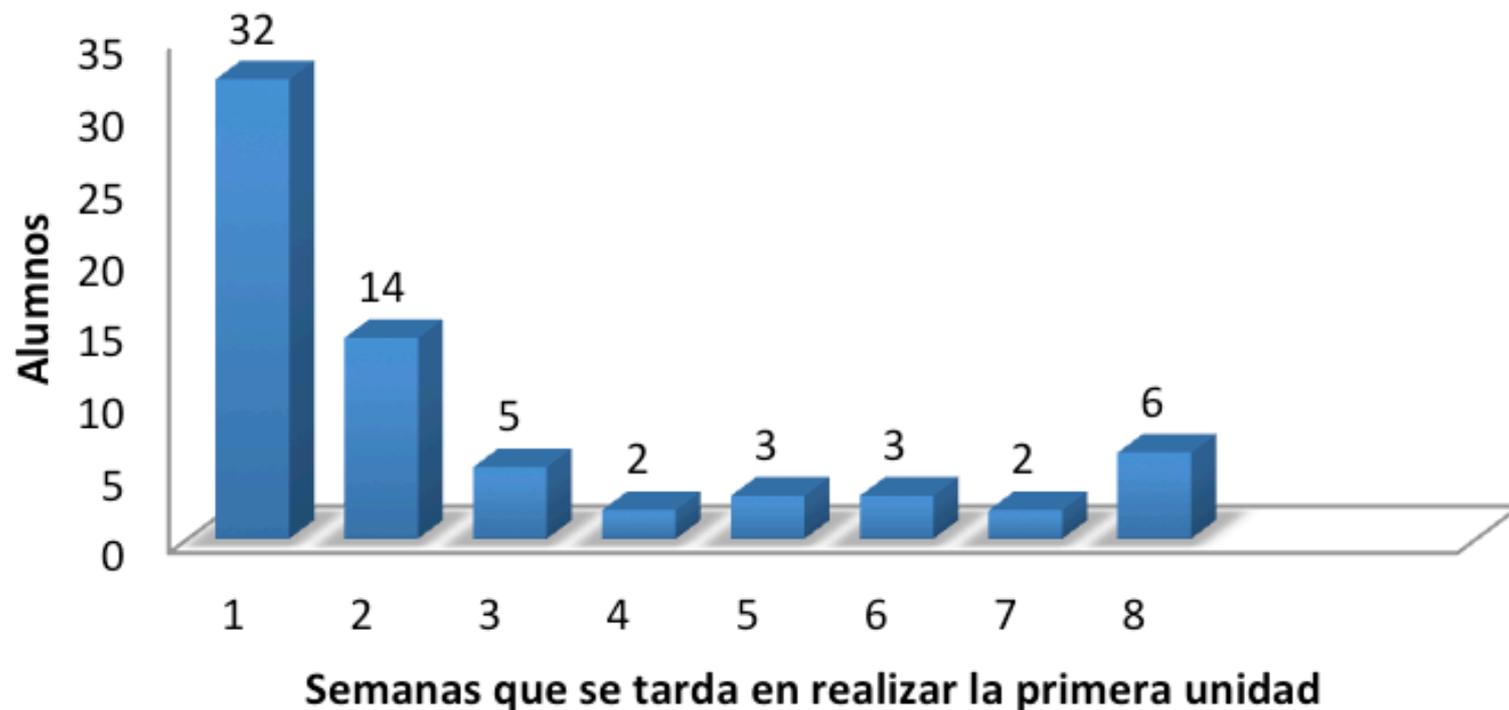
Alumnos

■ aptos ■ suspensos ■ no presentados



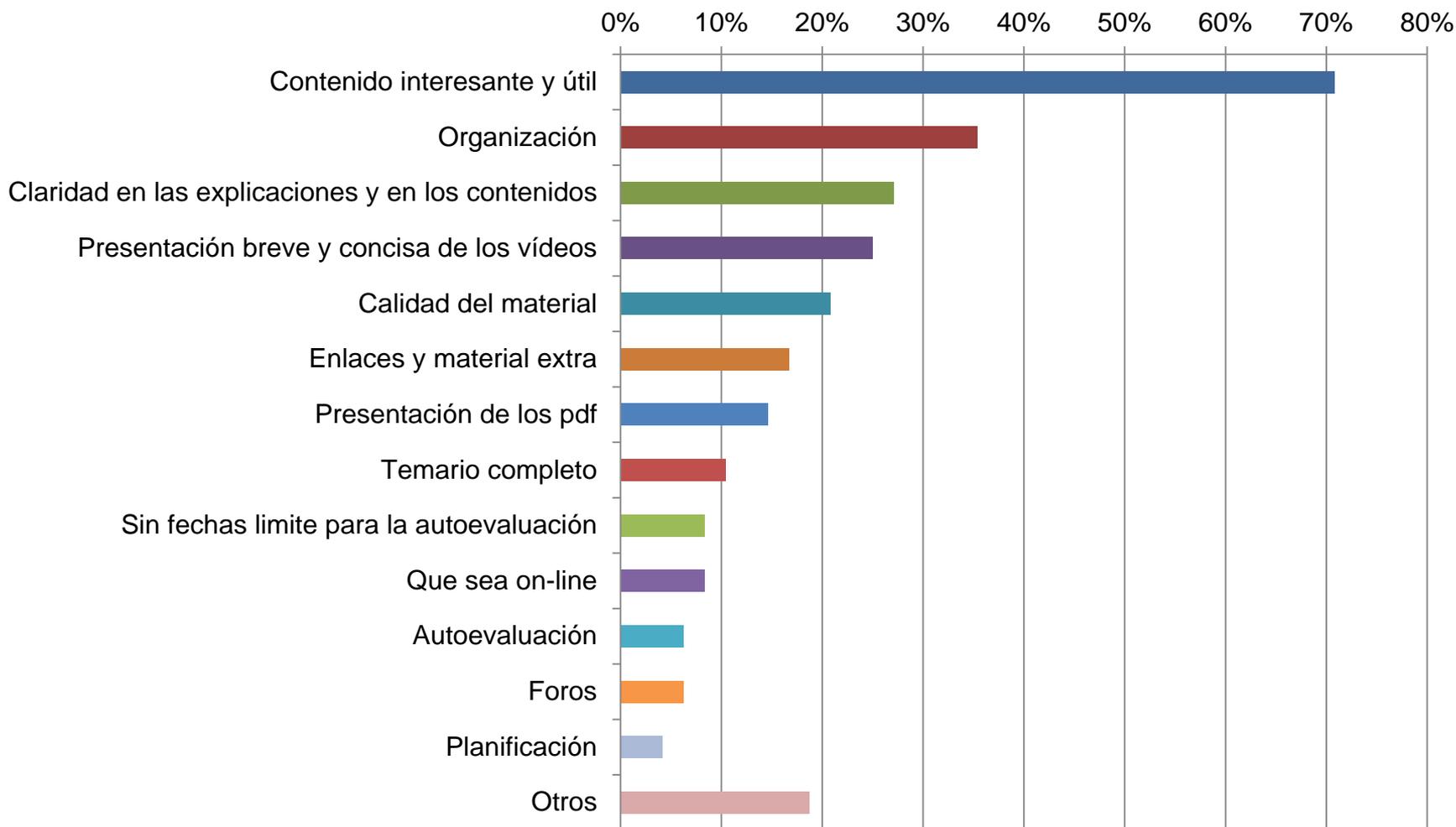
Seguimiento del curso

Retraso en el primer examen



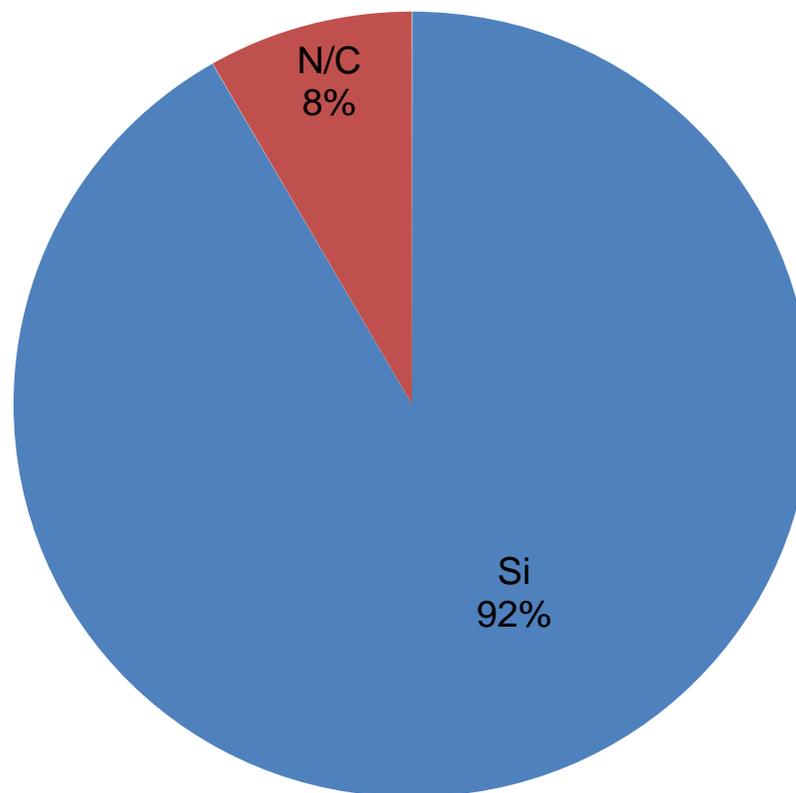
Aspectos positivos del curso

Aspectos positivos del curso



Utilidad de los contenidos

¿Consideras útiles los contenidos del curso?



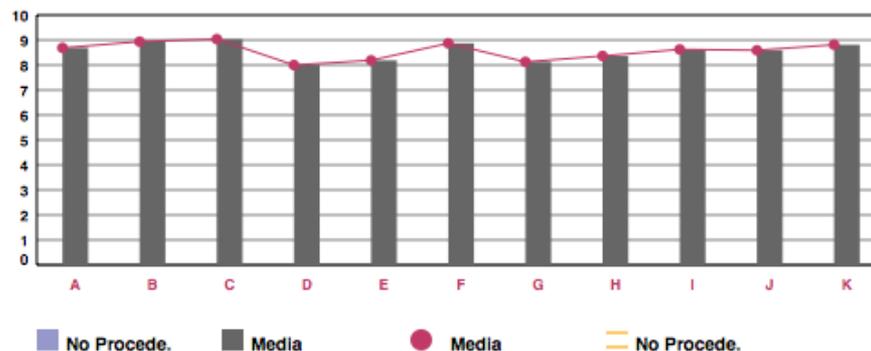
Metodología de evaluación

Metodología de evaluación empleada



Resultados de las encuestas

COMPARATIVA DE LAS PREGUNTAS



Enunciados de las preguntas:

A. La organización del curso ha sido buena	8,7
B. Los contenidos se han desarrollado adecuadamente durante el curso.	8,9
C. Los profesores del curso dominan la materia	9
D. El método de autoevaluación de las actividades propuestas es adecuado.	8
E. El curso se ha adaptado perfectamente a mi ritmo de aprendizaje.	8,2
F. Los profesores han atendido con rapidez y eficacia las consultas realizadas.	8,9
G. Los medios de comunicación empleados han logrado eliminar cualquier obstáculo espacio-temporal.	8,1
H. Mis problemas técnicos relativos al funcionamiento del curso en la web han sido atendidos con rapidez.	8,4
I. La formación recibida está completamente relacionada con mi formación transversal en investigación.	8,6
J. Mis expectativas ante el curso han quedado cubiertas y, en general, estoy satisfecho con el resultado.	8,6
K. Los materiales docentes habilitados en PoliformatT para el curso son coherentes con los contenidos del programa, representan una importante ayuda para su aprendizaje y para alcanzar los objetivos del curso	8,8

Conclusiones

- Curso oficial de la escuela de doctorado (91 alumnos)
- Metodología 100% online
- Preparación: supone un esfuerzo importante
- Impartición utilizando las herramientas de la UPV
 - Polimedia: Guías didácticas y Contenidos
 - PoliformaT: Recursos, Foros, Exámenes, Tareas
- Los alumnos valoran muy bien el curso, especialmente por la utilidad de los contenidos y la Organización
- La experiencia del doctorado podría extenderse fácilmente a cursos con nivel de Máster

CARRERA INVESTIGADORA

Escuela de Doctorado

Universitat Politècnica de València

Nueva metodología docente aplicada a la asignatura Acústica Ambiental

J. M. Bravo Plana-Sala¹, J. V. Sánchez Perez², J. A. Martínez Mora³, Jaime Llinares Millán⁴

¹Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación

²Escuela Técnica Superior de Ingeniería Geodésica, Cartográfica y Topográfica

³Escuela Politécnica Superior de Gandía

⁴Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación

Abstract

En la implantación de la especialidad de Sonido e Imagen en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, se aprueba la asignatura de Acústica Ambiental, asignada al Departamento de Física Aplicada en el curso 2013/2014.

Desde un primer momento se concibe la asignatura desde un punto de vista aplicado, intentando que los alumnos se impliquen no como meros espectadores, sino que participen de forma activa generando herramientas que les ayuden en su posterior evaluación.

Introducción

Una de las primeras consecuencias de la investigación en la didáctica de las ciencias experimentales, en su mayoría sustentadas teóricamente en el constructivismo [1-4] fue constatar la gran dificultad que los alumnos encuentran en “ser protagonistas de su aprendizaje” tanto en la introducción de conceptos [5,6] o la resolución de problemas [7-9] como en la realización de los trabajos prácticos o en el proceso de la evaluación [10,11].

Así, los trabajos pedagógicos publicados siempre han tenido como elemento fundamental “la implicación del alumno”, independientemente de la actividad a la que se asocie, como elemento motivador para el desarrollo eficaz del proceso de aprendizaje. No obstante lo anterior, en algunas ocasiones, debido a una mala predisposición o a una escasa planificación, el proceso se trunca en indiferencia o frustración para convertirse en una repetición acrítica de recetas memorizadas sin una inicial reflexión cualitativa. Dejando de lado el análisis crítico y olvidando objetivos fundamentales relacionados con el pensamiento divergente y la formulación de hipótesis para su posterior verificación.

Para salvar esta contradicción entre la ilusión y la decepción se ha realizado una serie de investigaciones [12-14] con el objetivo de lograr que la actividad docente se desarrolle como una serie de pequeñas investigaciones guiadas por el profesor, más en consonancia con el modo de trabajar en la ciencia o, dicho de otra manera, para ejercitarse en la llamada metodología científica o profesional [15]. En todos estos trabajos, se constata como resumen genérico la dicotomía sobre si son los conocimientos teóricos se ponen al servicio de la práctica experimental o si, por el contrario, es la práctica la que se subordina a los conocimientos teóricos [17-19].

Situación

Al recibir el encargo de configurar una asignatura relacionada con la “Acústica Ambiental” por la ERT, por parte de la Unidad Docente se tomó la decisión de consultar a otros docentes con experiencia en la impartición de esta asignatura, con el fin de compartir estas tribulaciones e intentar crear un sistema que se adoptase a ciertas premisas para intentar facilitar la adquisición de aptitudes.

La respuesta a esta consulta no pudo ser mejor recibida y en seguida se encontraron puntos de entendimiento y convergencia. Entre ellos puede que el más importante sea que en el ámbito de las ciencias con componente experimental, no cabe ninguna duda de la importancia del conocimiento práctico y extrapolable a la realidad profesional. Así, al introducir elementos prácticos a la hora de la adquisición de conocimientos teóricos se facilita la fijación y ejercitación del aprendizaje del estudiante; además, se aprovechan las potencialidades perceptivas, capacidades de trabajo en grupo e individual. Todo ello contribuye a imprimir una mayor emotividad al proceso de apropiación de estos conocimientos, provocando una inquietud al estudiante que favorece el aprendizaje.

Es curiosa la facilidad con la que diferentes profesores llegamos rápidamente a la misma conclusión y, sin embargo, invertir la dinámica de enseñanza más tradicional resulta una tarea compleja. Todos coincidimos en que en nuestra experiencia docente surgen una serie de dificultades al intentar llevar el conocimiento teórico hacía actividades más prácticas. A nuestro parecer, no hay una única causa para esa desvertebración, si no que es la combinación de una serie de factores la responsable de la deficiencia. Llegados a este punto, se trataría de atajar dicha deficiencia desarrollando mecanismos y procesos que atiendan a estos factores. A continuación iremos planteando de forma secuenciada aquellos factores que consideramos más importantes y cómo afectan al alumno:

1. El desconocimiento de la realidad profesional. Una de las situaciones más problemáticas que puede aparecer; es debida a que los docentes nos acercamos cada día más hacía el campo de la investigación, desconectándonos en algunos casos de la realidad profesional cotidiana. Esta cuestión puede ser debida a factores no relacionados con el ámbito docente, sino con los

criterios de promoción del profesorado en su carrera académica. Sobre éstos, no se tiene capacidad de actuación y actualmente no se contempla la relación del docente con el entorno empresarial cercano como elemento relevante. Sin embargo, el alumno recibe y relaciona de forma mucho más efectiva la información cuando esta es relacionada con casos reales y a ser posible cercanos en el tiempo.

2. Otro factor clave es la diferencia entre las clases de aula y el lenguaje cotidiano cada día más cercano al uso de herramientas informáticas. En este sentido, si de verdad se quiere una autentica interrelación teoría-práctica, se tiene que abogar también por una conjunción de ambos conceptos. Conseguir esto puede resultar más sencillo de lo que a priori pudiera parecer ya que existen herramientas informáticas de uso sencillo que permiten la introducción de protocolos y algoritmos de cálculo sin apenas conocimientos previos. En nuestro caso, para intentar este acercamiento se pensó en una herramienta de fácil acceso que no diese problemas con licencias de uso, optándose por las hojas de cálculo Excel.
3. Los apuntes constituyen un puente entre las clases de teoría y los alumnos. Sin embargo, la experiencia docente contrastada de los autores ha puesto de manifiesto muchas deficiencias en el acercamiento del alumno a la lectura profunda de textos. A esta situación ha contribuido de forma significativa la aparición de internet como elemento de obtención de información rápida, pero esta cuestión es compleja y su análisis está fuera del objetivo de esta comunicación. En muchas ocasiones y a pesar del esfuerzo realizado por el cuerpo docente, no se consigue despertar el interés del alumno por los textos resumidos que se dejan a su disposición. Mucho menos por los textos bibliográficos que se recomiendan, donde la lectura, en muchos casos, no consigue contextualizar al alumno en un marco teórico ni proporcionarle las herramientas conceptuales necesarias para desencadenar un proceso racional de comprensión. En nuestra experiencia, se decidió por aportar únicamente como documentación de acceso al alumnado las transparencias utilizadas en clase en las que se introducía la información esquematizada y secuenciada pensando ya en ser “programada” mediante las hojas de cálculo. También se aportaban en las presentaciones problemas resueltos para su verificación, una vez constituida la “herramienta de trabajo”.
4. La evaluación tradicional, ya sea a base de test, cuestiones o problemas, en nuestra opinión es superada por un elevado porcentaje de alumnos que basan su estudio en la localización de patrones de resolución relacionados con los fenómenos fundamentales a examinar, ya sean procedimientos o cues-

tiones teóricas. Esta forma de evaluar es más propia de los primeros cursos donde se necesita crear una base fundamental necesaria para desarrollo de capacidades posteriores. En nuestra opinión, pensamos que la evaluación del alumno de tercer curso de grado debe de estar sustentada por las capacidades adquiridas con un enfoque de aplicación profesional. En este sentido aparece la pieza fundamental de nuestra comunicación. Se trata de introducir el concepto de “herramienta de trabajo” creada y desarrollada íntegramente por el alumno, bajo la guía del profesor de la asignatura. Esta herramienta se crea para la resolución de una problemática multivariable con un carácter de aplicación lo más cercano al estudio de casos reales y será una pieza fundamental de apoyo en el proceso de evaluación.

Seguramente hay más factores asociados a los que acabamos de comentar, pero a nuestro parecer, éstos son algunos de los más relevantes

Propuesta metodológica

Atendiendo a los factores antes comentados se expone a continuación de forma breve el método aplicado en la asignatura de “Acústica Ambiental” durante el primer cuatrimestre del curso 2013/2014, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Valencia.

En la metodología propuesta, la clase comienza con una exposición general del objetivo fundamental. En ésta resulta relevante introducir ejemplos reales de aplicación profesional. La consecución de este objetivo se basa en la consecución de otros de carácter específico perfectamente limitados de forma que se abordan de forma secuenciada y ordenada. La secuencia de la información en esta metodología es muy relevante ya que en base a este orden se irá creando la herramienta de trabajo que se empleará para la evaluación del tema estudiado.

Así, una vez definido el objetivo general se comienza con la explicación teórica en pizarra relacionada con el primer objetivo específico. Inmediatamente después se realiza un problema en pizarra relacionado directamente con la explicación, para pasar a desarrollar el ejercicio en hoja de cálculo de forma guiada por el profesor. La doble resolución del ejercicio permite comparar los resultados obtenidos, viendo las posibilidades que nos abre el haber introducido el algoritmo a nivel de modificación de datos y observación de los límites del fenómeno estudiado. A partir de este punto se comienza con el segundo objetivo específico siguiendo el mismo procedimiento: teoría, problema asociado y hoja de cálculo, pretendiendo en este caso que el alumno busque por sí mismo la configuración para resolver la cuestión planteada. El rol del profesor en esta fase es de control, mientras los alumnos proponen diferentes posibilidades o abren distintas vías para abordar el estudio.

Este método de enseñanza intenta aportar ciertos matices interesantes desde el punto de vista de la docencia de las ciencias, tales como la capacidad de análisis y síntesis (plasmada su “herramienta de cálculo”) y el estudio centrado en base a objetivos.

Una vez cubiertos todos los objetivos específicos, éstos se encuadran en el marco general del objetivo fundamental con el estudio de un caso complejo y, a ser posible real, donde se activan alguna de las variables.

Sistema de evaluación

Una parte esencial en la exposición de un método de enseñanza es la descripción de cómo valorar esta metodología. La evaluación es una etapa privilegiada en el acto educativo, forma parte de este proceso como culminación del mismo en caso satisfactorio, y como realimentación en caso de que haya sido deficiente y sea recomendable reorientar la enseñanza o el estudio.

Para ello, la asignatura se basa en un proceso de evaluación continuada, donde se abarcan cuatro objetivos fundamentales:

- La medición del ruido.
- La relación ruido con el ser humano.
- La propagación del sonido al aire libre.
- La transmisión del ruido por vibraciones.

Para ello se establecen cuatro controles de evaluación relacionados con cada uno de estos objetivos. El control se hace corresponder con el estudio de un caso práctico muy relacionado con experiencias profesional del profesorado en el ámbito concreto.

En primer lugar cabe destacar que el proceso de evaluación se realiza en un entorno completamente análogo a las sesiones previas, es decir, el examen se lleva a cabo en el aula de informática y a ser posible en los puestos en los que anteriormente habían trabajado. La diferencia fundamental entre una clase cualquiera y la sesión de evaluación estriba en que en las primeras el alumno debe incorporar los procedimientos y observaciones a su herramienta de cálculo, y en la evaluación utilizará estas herramientas por él desarrolladas como ayuda.

El desarrollo del control se realiza, si el alumno lo prefiere, apoyándose en las herramientas que ha creado a lo largo del curso. Generalmente la totalidad del alumnado prefiere utilizarlas y resuelve el examen directamente sobre éstas. Una vez finalizado puede enviar su solución por correo electrónico trasladando sus resultados finales a la hoja de respuestas. De esta forma, trasladamos al propio alumno la responsabilidad de desarrollar de la forma más completa y versátil su herramienta de trabajo para que revierta muy directamente en su resultado final.

Así, en nuestro proceso de evaluación se ha pretendido que exista una conexión clara entre los metodología de aprendizaje, íntimamente vinculada tanto con los contenidos como con los métodos docentes aplicados, constituyendo una continuación coherente de todo el proceso de enseñanza.

En definitiva, se pretende que aquel alumno cuyo objetivo sea superar la evaluación se vea obligado irremisiblemente a enfocar su estudio de cara a un aprendizaje y una asimilación ordenada de conocimientos, estableciendo objetivos a corto plazo que le permiten abarcar uno más amplio al final del proceso.

Resultados y conclusiones

Para poder hablar de resultados relacionados con la aplicación de la metodología durante este último curso, nos apoyaremos básicamente en dos cuestiones. Por un lado el ratio de alumnos aprobados con respecto a presentados y por otro la opinión del alumnado.

Con respecto a este ratio sólo podemos decir que ha sido muy satisfactorio, habiendo conseguido un 98% de aprobados sobre alumnos que finalizaron el proceso de evaluación continuada, es decir, hubo un único alumno que abandono la evaluación a mitad de proceso. A partir de esta cuestión se podría establecer un debate interminable sobre si todo el que aprueba está realmente preparado o sobre si este ratio es fácil de conseguir a base de renunciar a objetivos exigentes. Sin embargo los objetivos marcados en la asignatura corresponden a un planteamiento realizado por varios profesores con experiencia anterior en la impartición de una asignatura similar en diferentes escuelas de ésta universidad y estos objetivos no fueron modificados. De esta forma, ¿deberíamos entonces plantearnos nuevas metodologías de enseñanza y evaluación? El alumno al fin y al cabo se adapta al medio, así que es nuestra responsabilidad establecer muy claramente cuál es el medio en que debe desenvolverse buscando una metodología y evaluación fiel a nuestros objetivos y, además, divulgando muy claramente en qué consisten y cómo se califican las pruebas objetivas. De esta forma podremos afirmar que el alumno conoce las reglas del juego, y así tendremos serias garantías de que acabará “aprendiendo a jugar” independientemente de cuál sea este método, ya sea el propuesto en este trabajo o cualquier otro que despierte interés.

Por otro lado, nos resultaba especialmente relevante la opinión del alumnado y para intentar valorarla se les solicito que respondiesen a una encuesta de diez preguntas [20-21], que se presenta a continuación.

La encuesta se creó con la intención de conocer, por un lado, la valoración global de la asignatura y por otro, la valoración específica de la metodología de evaluación en base al uso de sus herramientas creadas.

en los años sucesivos en el desarrollo de esta nueva metodología como método de aprendizaje de la asignatura “Acústica Ambiental”.

References

- [1] Driver R. Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 1986, Vol. 4 (1), pp. 3-15
- [2] Driver R. Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1988, Vol. 6 (2), pp.109-120
- [3] Solomon J. The discussion of social issues in the science classroom. 1990, *Studies in Science Education*, Vol. 18, pp. 105-126
- [4] LOPES, J.B. Desarrollar conceptos de física a través del trabajo experimental: evaluación de auxiliares didácticos. 2002, *Enseñanza de las Ciencias*, 20 (1), 115-132.
- [5] CARRASCOSA, J. “Tratamiento didáctico en la enseñanza de las ciencias de los errores conceptuales”. Tesis doctoral. Servei de Publicacions de la Universitat de València (1987)
- [6] POZO, J.I. *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. 1987, Madrid, Visor.
- [7] GIL, D. y MARTÍNEZ TORREGROSA, J. A model for problem-solving in accordance with scientific methodology. *European Journal of Science Education*, 1983, Vol.5 (4), pp.477-455.
- [8] FURIÓ, C., ITURBE, J. y REYES, J.V. La résolution de problèmes comme recherche. 1994, *Aster*, Vol. 19, pp. 87-102.
- [9] GARRETT, R.M. Issues in Science Education: problem-solving, creativity and originality. *International Journal of Science Education*, 1987, Vol. 9 (2), pp.125-137
- [10] IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N. y ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 1999, Vol. 17 (1), pp. 45-59.
- [11] ALONSO, M., GIL, D. y MARTÍNEZ-TORREGROSA, J. Evaluar no es calificar. *Investigación en la Escuela*, 1996, Vol. 30, pp.1-12.
- [12] PAYÁ, J. “Los trabajos prácticos en Física y Química: un análisis crítico y una propuesta fundamentada”. Tesis doctoral. Universitat de València (1991)
- [13] GIL, D., FURIÓ, C., VALDÉS, P., SALINAS, J., MARTÍNEZ TORREGROSA, J., GUIASOLA, J., GONZÁLEZ, J., DUMAS-CARRÉ, A., GOFFARD, M. y PESSOA, A.M. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 1999, Vol.17 (2), pp. 311-320
- [14] VALERA NIETO, M.P. y MARTÍNEZ AZNAR, M.M. Investigar y aprender resolviendo problemas abiertos de física. *Revista Española de Física*, 1997, Vol. 11 (2), pp. 32-37

- [15] CAMPANARIO, J. M. Contra algunas concepciones y prejuicios comunes de los profesores universitarios de ciencias sobre la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 2003, Vol. 2, pp. 319-328
- [16] PETRUCCI, D. y DIBAR, M.C. Imagen de la ciencia en alumnos universitarios: una revisión y resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 2001, Vol. 19 (2), pp. 217-230
- [17] SERÉ, M. G., FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, M., LEACH, J., GONZÁLEZ GARCÍA, F., DE MANUEL, E., GALLEGOS, A.J. y PERALES, F.J. Images of science linked to labwork: a survey of secondary school and university students. *Research in Science Education*, 2001, Volume 31(4), pp. 499-523
- [18] Fischer, H. E. The evaluation of labwork at university, and the implementation of computer based experiments. In: R. Pintó (Ed.), 1997, *Proceedings of the 3rd European Summerschool: Theory and Methodology of Research in Science Education*, 14-23
- [19] SERÉ, M.G. La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 2002, Vol.20 (3), pp.357-368
- [20] W.H. Marsh. SEEQ: a reliable, valid and useful instrument for collecting students' evaluations of university teaching. *British Journal of educational Psychology*, 1982, Vol. 52(1), pp. 55-77
- [21] Casero Martínez A. Propuesta de un cuestionario de evaluación de la calidad docente universitaria consensuado entre alumnos y profesores. *Revista de Investigación Educativa*, 2008, Vol. 26, n.º 1, pp. 25-44



Nueva metodología docente aplicada a la asignatura Acústica Ambiental

J. M. Bravo Plana-Sala, ETSIT
J. V. Sánchez Perez, ETSIGCT
J. A. Martínez Mora, EPSG
Jaime Llinares Millán, ETSIE

Nueva metodología docente aplicada a la asignatura Acústica Ambiental

FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA
INGENIERÍA II

ACÚSTICA

Desarrollan los fundamentos teóricos necesario (fenómenos ondulatorios, vibraciones, ecuación de ondas, parámetros relacionados con el sonido, etc.)

ACÚSTICA AMBIENTAL

Buscar
colaboración

ETSIGCT
EPSG
ETSIE

Carácter aplicado

Llevar al aula la
experiencia
profesional

Metodología con
apoyo informático

Surge el concepto
de “herramienta de
aprendizaje”

Sistema de
evaluación

Dar continuidad a
la metodología

Nueva metodología docente aplicada a la asignatura Acústica Ambiental

1. Exposición del objetivo general

2. Desarrollo del primer objetivo específico

3. Hoja de cálculo

- Ejemplos reales de aplicación profesional.
- Definición de objetivos específicos limitados y secuenciados
- Explicación teórica.
- Problemas en pizarra.
- Introducción del algoritmo.
- Resolución del ejercicio y comparación de resultados.

Ejemplo:

1. Propagación del sonido al aire libre

2.1 Divergencia

2.2 At. Atmosférica

2.3 At. Terreno

2.4 At. Barreras

Fuente		Posición (x)	12,5	25	50	100	200	400	800
Estacione_2 (m)		226,0							
Frec. (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Lp (dB)		100,5	93,9	91,4	97	99,1	94	85,2	60
Q (long)		1	1	1	1	1	1	1	
Divergencia (dB)		0	0	0	0	0	0	0	
At. Atmosf. (dB)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
At. Terreno (dB)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
At. Barreras (dB)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Lp (dB)		88,6	80,0	81,5	85,1	87,2	82,1	73,3	43,0
Zona A		15,1	-8,6	3,2	0	3,2	1	-1,1	
Lp (dB)		75,1	75,4	76,8	80,1	86,4	83,1	72,2	59,3
Altura fuente (m)		3							
Altura receptor (m)		3							
Zona fuente (m)		90							
Zona receptor (m)		90							
Zona mixta (m)		50,0							
Zona fuente (m)		0							
Zona receptor (m)		0							
Zona mixta (m)		0							
Frec. (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000	8000	
At. Atmosf. (dB)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
At. Terreno (dB)		0,1	0,1	0,4	1,0	3,1	11,1	11,1	
At. Zona fuente		-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	
At. Zona mixta		-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	
At. Zona receptor		-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	
At. Terreno (dB)		-3,7	-3,7	-3,7	-3,7	-3,7	-3,7	-3,7	
At. Medio		-3,6	-3,5	-3,3	-2,7	-0,6	7,4	7,4	
Lp (dB)		82,2	83,5	84,8	87,8	87,8	74,7	65,9	56,3
Zona A		16,1	9,6	3,2	0	3,2	1	-1,1	
Lp (dB)		66,1	66,9	67,8	70,8	70,8	57,7	48,9	39,3
Frec. (Hz)		125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Long. De Onda (m)		2,74	1,37	0,69	0,34	0,17	0,09	0,04	
Cl		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	1,4	
Lp (dB)		5,4	5,9	6,8	8,2	10,2	12,9	16,5	
At. Barrera		9,1	9,6	10,5	11,9	13,9	16,6	20,2	
Lp (dB)		81,1	71,8	74,2	75,9	73,9	58,2	45,7	35,0
Zona A		16,1	9,6	3,2	0	3,2	1	-1,1	
Lp (dB)		65,0	65,3	66,2	69,2	69,2	56,2	47,4	37,8

Gracias por su atención

Agradecimiento especial a los alumnos que dedicaron tiempo a responder la encuesta y que permite conocer su valoración sobre la asignatura.

Evaluación continua en el Grado

ÁLEX GASCÓN BONONAD (DAT ETSIT)

Abstract

Antes que nada, es importante aclarar que no hay una única forma de implantar la evaluación continua: al igual que con las evaluaciones en sí, no hay nada que nos limite o que nos prohíba hacer las cosas de una forma o de otra; tenemos un amplio abanico de posibilidades. Es por ello que aquí me gustaría dar unas pautas mínimas que cualquier evaluación continua que se precie debería tener y que surgen del punto de vista del que está al otro lado del aula: el alumno.

Fundamentos

Distribución de pesos: La más básica y sencilla de aplicar, y al mismo tiempo, de las que más suele dejarse olvidada: repartir el peso total de la asignatura entre los distintos actos de evaluación que vayan a realizarse. Es una fina línea que separa una evaluación continua real de una que únicamente lo es en apariencia, puesto que por muchos actos que se hagan, de nada sirve esto si alguno de ellos eclipsa al resto.

Para implantar una distribución de pesos correcta, basta con seguir una simple máxima: conseguir que ninguno de los actos de evaluación tenga tan poco peso como para que un alumno piense “no vale la pena dedicarle tiempo a esto” ni tanto como para que diga “puedo permitirme prepararme solo este y abandonar los demás”. No es necesario tampoco que el peso de todos sea exactamente el mismo, pero sí hay que buscar un equilibrio entre estos para hacer que la diferencia quede dentro de lo razonable.

El problema es que el principal enemigo de la distribución de pesos está tan extendido en las asignaturas que ya se le ve como un imprescindible: el “examen final”. Indudablemente, ha arraigado mucho la costumbre de poner al final del curso un acto de evaluación que englobe toda la materia, pero ¿realmente hace falta? En una evaluación continua no debería plantearse siquiera la posibilidad de ir acumulando partes independientes de la materia para examinar al alumno de lo mismo una y otra vez: confiar en que esta es la única forma de que retenga los conocimientos de la asignatura no es más que una forma de ignorar el problema y dejar que se encargue

otro más adelante, puesto que nuestra asignatura terminará más tarde o más pronto, pero el estudiante debería seguir conservando los conocimientos aprendidos.

Está claro que podemos pretender comprobar si el alumno ha sabido asimilar un conjunto (como por ejemplo, si puede comprobar cómo quedan la señal y el ruido en cada etapa de un receptor y averiguar la SNR que resulta), pero el problema en que los casos en los que esto es realmente imprescindible son muy, muy pocos: si diferenciamos bien las partes y nos aseguramos de que el estudiante las domine, no tendrá problemas para dominar también el conjunto cuando tenga la necesidad de ello.

Y es que, además, el examen final no sólo rompe la posibilidad de una buena distribución de pesos, sino también del siguiente de los fundamentos de la evaluación continua: la distribución de carga de trabajo.

Distribución de carga de trabajo: No tan obvio ni fácil de ver, pero si tan importante (o incluso más) que el anterior. Y es que podríamos decir que la distribución de pesos es *el aspecto* de la evaluación continua, mientras que la distribución de carga de trabajo es *la esencia* de la misma: están muy relacionadas y normalmente la forma de una determina la otra, pero nunca podemos juzgar un libro sólo por su cubierta.

Se fundamenta en otra sencilla máxima: “La dedicación de un alumno a la asignatura debería ser la misma todos los días del cuatrimestre, desde el primero hasta el último”. No se trata de hacerle trabajar más, sino de redistribuir el trabajo.

Podemos entender el trabajo que realiza un alumno en un año/cuatrimestre como el sumatorio del esfuerzo que realiza cada día. En una evaluación no continua, el trabajo es muy irregular. Las primeras semanas no se trabaja, porque estamos con el “Aún es pronto, tengo mucho tiempo por delante”. Después viene el “Voy a pasar un poco los apuntes a limpio, que así voy mirándome el temario”, pero claro, nos encontramos con la introducción y pensamos “¡Si yo esto ya me lo sé, que lo vi en aquella asignatura! Voy a parar pues por hoy y mañana seguiré”. Y no se sigue. Y entonces llegan los primeros exámenes, y la semana de antes nos cunde como no nos había cundido ninguna. El fracaso llega igual, pero decimos “Va, esta vez me pongo en serio, que no puedo permitirme más tropiezos”, y sí que le echamos más horas, y la semana de antes vuelve a cundirnos más que todas las anteriores juntas.

Esta parte la salvamos, y volvemos a ponernos en serio. Y entonces, el día antes del examen, echamos todo el resto y nos comprendemos todos esos conceptos de los dos primeros exámenes que antes sólo habíamos aprendido de memoria. Y pensamos “Ay, si ahora tuviera una semana más sacaría matrícula y todo”

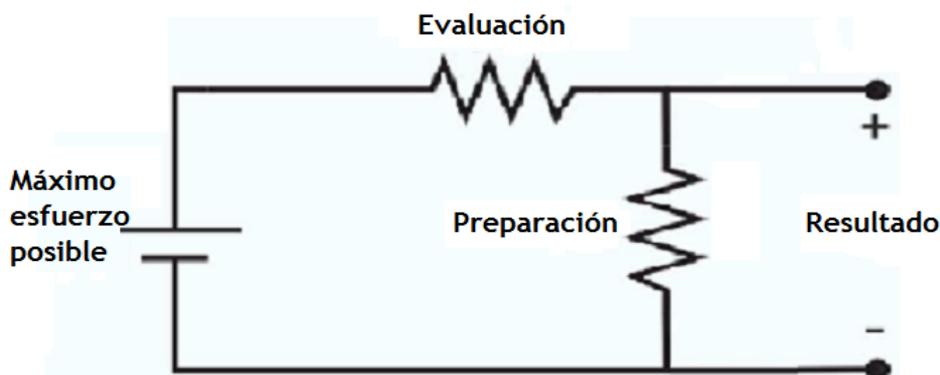
En cambio, en una evaluación continua se cambia completamente el enfoque. Se debe conseguir que el alumno empiece a prepararse la asignatura desde el primer día, y que coja un mismo ritmo para todos los días del curso. Obviamente este sería el caso más ideal de todos: siempre se trabajará un poco menos los primeros días, en los que se introduce la materia, y un poco más algún día suelto que el alumno se encuentre de mejor ánimo o que tenga alguna entrega cerca, pero la idea es que entremos pronto en régimen permanente, y el alumno haya trabajado cada día una ‘X-ava’ ($1/X$) parte del total al cabo de X días de curso.

Es por esto que el examen final vuelve a suponernos un problema: cuando un acto de evaluación incluye mucha más materia que el resto, obligamos al alumno a aumentar su carga de trabajo cuando este se acerca, lo que implica que estamos quitándole peso al resto del curso, cuando realmente el trabajo equivalente debería ser en condiciones ideales el mismo en todos los días del curso, y el sumatorio de este debería resultar igual que el de si tuviésemos pocas pruebas. La diferencia es que, de una forma, obtenemos el resultado como suma de muchos términos pequeños, mientras que en el otro es la de pocos términos grandes. Esto nos demuestra que en la evaluación continua no vale con hacer o no hacer las cosas, sino que hay que también hay que tener muy en cuenta *cómo* hacerlas.

Tipo de carga de trabajo

Como ya he dicho, no sólo hay que tener en cuenta el peso de un acto, sino también su carga de trabajo y cómo se distribuye dicha carga.

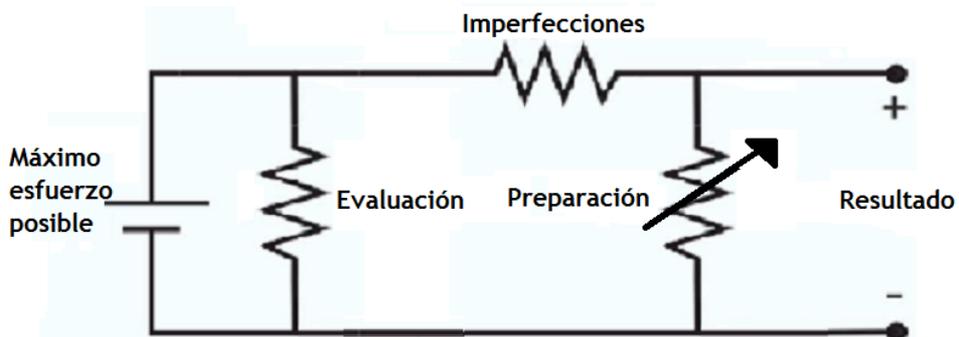
En el caso de los exámenes, primero nos los preparamos tan a fondo como creemos que es necesario, y después pasamos a la evaluación. Es lo que podríamos llamar “carga de trabajo en serie”, puesto que podemos representarlo así:



Por un lado, tenemos el generador, que es el máximo esfuerzo que es capaz de realizar el alumno. Después tenemos dos cargas, la evaluación y la preparación. La evaluación es la que podríamos considerar la resistencia del generador: viene fijada, y no podemos modificarla. Por otro lado, la preparación es la carga que nosotros seleccionamos: tenemos control sobre ella, y podemos poner la que más se adecúe a nuestras necesidades.

El problema que tenemos es que no sabemos lo duro que va a ser un examen, la resistencia que opondrá la primera carga. Tenemos que seleccionar nuestra carga a ciegas, sin saber hasta la hora de encender el circuito si lo habremos hecho bien o si no nos llegará tensión suficiente como para tener la salida que necesitamos. Obviamente, podríamos obtener un resultado perfecto si utilizásemos una Preparación de resistencia infinita, pero al igual que en la vida real, no podemos olvidarnos del coste; no tenemos que construir un único circuito (asignatura), sino hasta 6 distintos, y comprar una resistencia perfecta como esa implicará que, si bien ese circuito dará el máximo rendimiento, no nos quedará presupuesto suficiente para los otros 5, por lo que para estos tendremos que comprar resistencias muy malas, con las que seguro que no conseguiremos que nuestro circuito funcione.

Es aquí donde aparece la ventaja de otros actos de evaluación como pueden ser trabajos, memorias de resultados, entregas... que podrían ser considerados “cargas en paralelo”:



Volvemos a tener una carga desconocida, que es la evaluación, y una carga que seleccionamos nosotros. La diferencia principal es que esta vez no se trata de una resistencia normal, sino más bien de un potenciómetro; dado que tenemos mucha libertad antes de la evaluación definitiva, podemos ir haciendo pequeñas comprobaciones y ajustándola poco a poco, corrigiendo aquellos errores que nos damos cuenta sobre la marcha que teníamos, o reforzando aquellos que vemos que pueden estar bien, por ejemplo, puliendo las partes del temario que necesitamos y durante el planteamiento nos damos cuenta de que tenemos más flojas, o incluso profundizando más en las que llevamos mejor, permitiendo dar al trabajo un toque diferenciador más fuerte.

Obviamente tenemos pequeñas imperfecciones, porque nuestros materiales no son ideales y nos va a resultar muy difícil conseguir ajustar el potenciómetro sin ningún tipo de error. Pero incluso así, el resultado obtenido va a ser mucho mejor, y tanto la nota del alumno como su grado de aprendizaje de los conocimientos impartidos van a ser considerablemente superiores a los casos en los que se le hace trabajar “en serie”

Conclusiones

Para concluir, me gustaría hacer una pequeña reflexión: como ya he dicho, no hay una única forma de implantar la evaluación continua. Pero, por numerosas que sean las opciones, por lo general todas comparten una misma característica: no son, ni mucho menos, sencillas de llevar a cabo. Una correcta evaluación continua exige un esfuerzo constante no sólo por parte del alumno, sino también del profesor. Comprobar el grado de aprendizaje constantemente implica el desarrollo de muchas actividades dedicadas a ello, y una continua supervisión que nos asegure que estas se están llevando a cabo correctamente. Pocos son los docentes que se han conseguido una evaluación continua de verdad, y por ello apenas hay referentes a los que mirar en busca de qué hacer y cómo, lo que implica un esfuerzo aún mayor. Conseguir una evaluación continua adecuada es algo que no va a conseguirse de un año para otro, sino que requiere mucha preparación y dedicación; no obstante, puedo afirmar sin duda alguna que por duro que pueda parecer e imposible que pueda resultar a veces, en cuanto se consiga alcanzar esta se podrá ver cómo todo el gran esfuerzo por implantar una evaluación que realmente ayude a trabajar, a asimilar el conocimiento y a valorar el esfuerzo continuo ha merecido la pena.



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Evaluación continua en el Grado

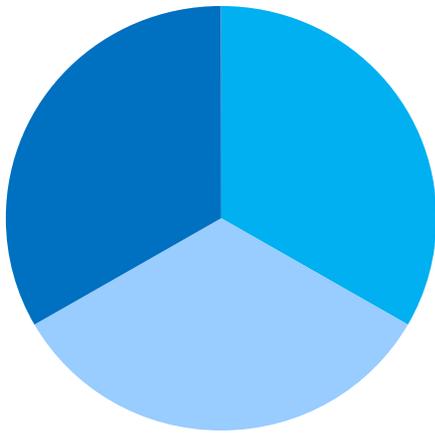
Alejandro Gascón Bononad

Valencia, 8 Julio 2014

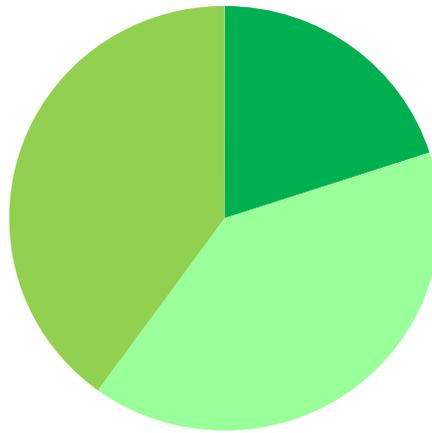
Fundamentos

- **Distribución de pesos:** Que ningún alumno pueda decir “no vale la pena preparar este examen” ni “me sobra si únicamente me preparo mucho este”.

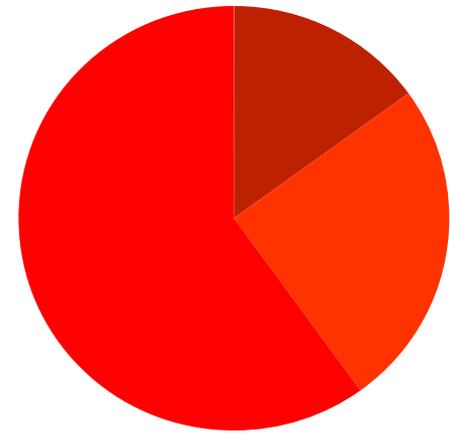
Ideal



Buena



Nunca



Fundamentos

- **Distribución de carga:** La dedicación de un alumno debería ser la misma todos los días del cuatrimestre, desde el primero hasta el último. No se trata de hacerle trabajar más, sino de redistribuir el trabajo.

Fundamentos

$$\text{Trabajo} = \sum \text{Esfuerzo diario}$$

Evaluación no continua:

$$\text{Trabajo} = 0 + \frac{1}{100} + \frac{1}{100} + \frac{1}{8} + \frac{1}{25} + \frac{1}{4} + \frac{3}{40} + \frac{1}{2} = 1$$

Evaluación no continua:

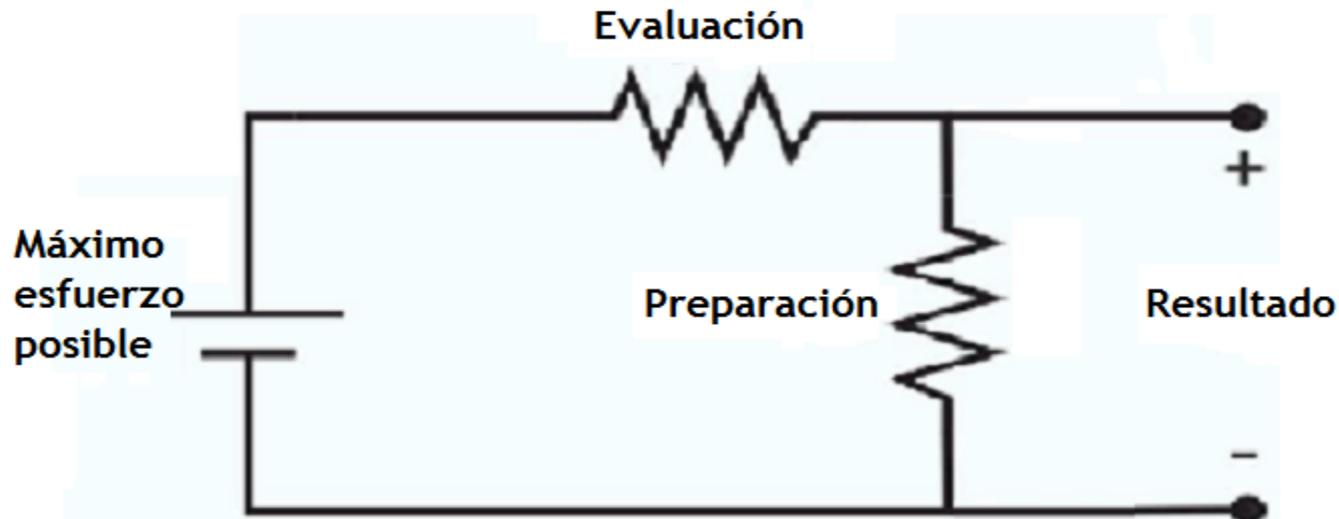
$$\text{Trabajo} = \sum_{\text{Día 1}}^{\text{Último día}} \frac{\text{Trabajo total}}{\text{Días}} = \frac{1}{90} + \frac{1}{90} + \dots + \frac{1}{90} = 1$$

Tipo de carga

No sólo es importante la carga de trabajo: también *cómo* se carga ésta.

Tipo de carga

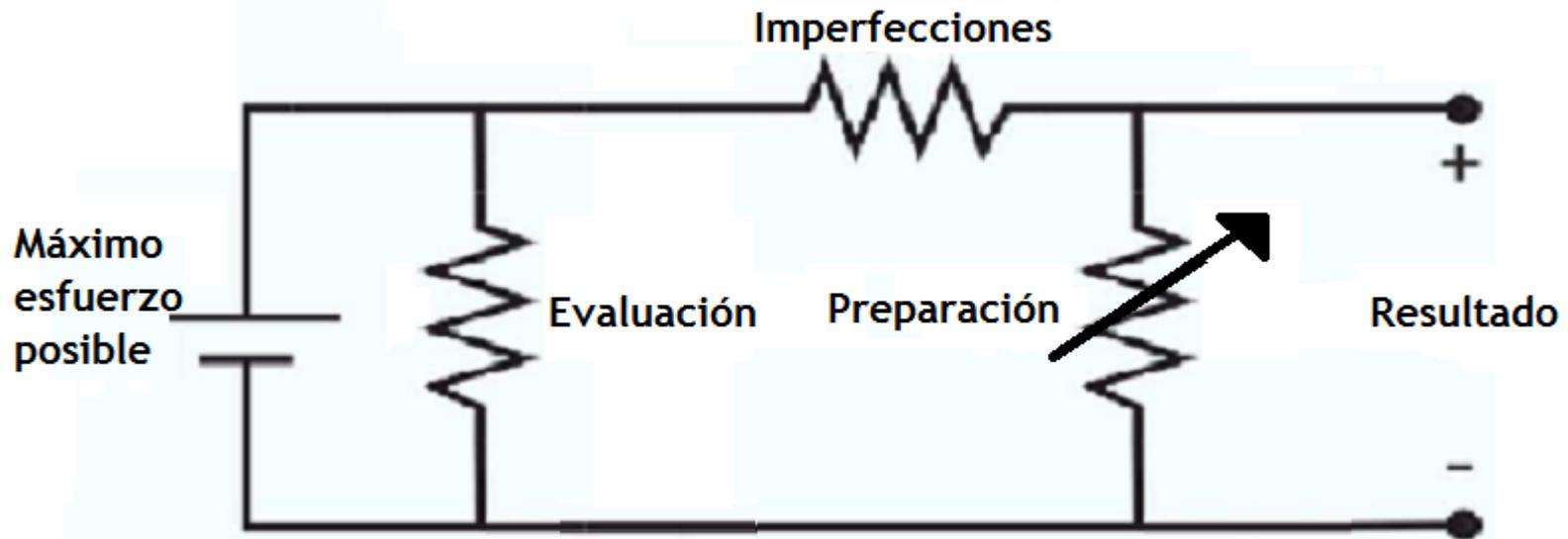
Exámenes: carga en serie



$$\text{Resultado}_{\text{serie}} = \text{Máximo esfuerzo posible} \cdot \frac{\text{Preparación}}{\text{Preparación} + \text{evaluación}}$$

Tipo de carga

Trabajos, memorias, entregas... : carga en paralelo



$$\text{Resultado}_{\text{paralelo}} = \text{Máximo esfuerzo posible} - V_{\text{imperfecciones}}$$

***MUCHAS
GRACIAS***

Aplicaciones del videoanálisis en la enseñanza de mecánica de primer curso. Experiencias desarrolladas por los alumnos

A. PAGE, C. RUBIO, R. SÁNCHEZ, M.C. ESPERT, C. ESCURA, Y. QUIÑONES, V. NÁCHER.

Abstract

El uso de videoanálisis está documentado como una técnica muy eficaz para la enseñanza de la mecánica en los primeros cursos de las enseñanzas técnicas. En esta ponencia se presenta la experiencia realizada por el Departamento de Física destinada a favorecer el desarrollo de las competencias específicas de la materia de Física y, muy especialmente, de las competencias transversales de las Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, mediante el desarrollo de experimentos caseros usando la cámara de un smarphone para analizar el movimiento de sistemas mecánicos sencillos.

Introducción

El videoanálisis es una técnica de gran interés para la enseñanza de la mecánica en los primeros cursos universitarios. Hay una abundante literatura sobre experimentos analizados mediante esta técnica para apoyar el aprendizaje de las leyes de la dinámica [1-3]. Por otra parte, la posibilidad de utilizar las cámaras de video de los smarphones, junto con la existencia de software gratuito y de calidad para la digitalización de los vídeos y el cálculo de variables, facilita que los alumnos puedan utilizar estas técnicas en el desarrollo de experiencias caseras fuera del laboratorio de Física [cita del congreso de marzo].

En esta línea se planteó durante el curso 2013-14 el desarrollo de proyectos de Mecánica a desarrollar por los alumnos de Física I del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. El objetivo de tales proyectos fue doble. Por una parte, desarrollar actividades complementarias que sirviesen de apoyo al aprendizaje de los conceptos básicos de la dinámica. Por otra parte, se trataba de favorecer la adquisición de competencias transversales en materias de primer curso que, como la Física, suelen estar más centradas en competencias específicas.

El desarrollo de competencias transversales es uno de los puntos débiles en la enseñanza universitaria. Numerosos estudios muestran la divergencia existente entre las competencias adquiridas durante la formación técnica y las realmente demandadas en el mercado laboral, especialmente las relacionadas con la comunicación, habilidades sociales y liderazgo [4]. De ahí la importancia de favorecer desde los primeros cursos el desarrollo de este tipo de competencias [5-6].

Por este motivo se planteó a los alumnos el desarrollo de trabajos en grupo para aplicación del videoanálisis en el estudio de experimentos diseñados y contruidos por ellos mismos.

En los apartados siguientes se comenta como se organizaron y desarrollaron los estudios y se presenta, a modo de ejemplo, uno de los experimentos desarrollado por un grupo de alumnos. Por último, se indican las principales dificultades y problemas encontrados durante el desarrollo de esta metodología.

Material y Métodos

El objetivo fundamental de la experiencia era favorecer el desarrollo de las siguientes competencias transversales:

- Aplicación y pensamiento práctico
- Análisis y resolución de problemas
- Pensamiento crítico
- Trabajo en equipo y liderazgo
- Comunicación efectiva
- Planificación y gestión del tiempo

Dado que muchos alumnos de primer curso nunca se han enfrentado a la necesidad de resolver un problema nuevo por sus propios medios, se preparó un material de apoyo que les sirviese de guía en las primeras etapas de los trabajos. Este material se difundió a través de Poliformat, y constaba de los siguientes documentos:

- Presentación sobre los trabajos experimentales (Figura 1)
- Guía genérica para el desarrollo de los trabajos experimentales.
- Modelo de Plan de Trabajo
- Calendario de desarrollo de los trabajos
- Criterios de evaluación de los trabajos
- Manual de Introducción al Videoanálisis
- Manual del programa de videoanálisis Tracker
- Guías para cada uno de los experimentos propuestos, donde se expone n los objetivos de cada trabajo, resultados esperados y se da algunas pautas para encontrar la información necesaria para realizarlos.
- Foro de participación

En total se plantearon 6 experimentos diferentes para analizar mediante videoanálisis, correspondientes al estudio de diferentes sistemas dinámicos:

- Estudio con videoanálisis de las oscilaciones lineales de un péndulo. Relación frecuencia-longitud.
- Estudio de las oscilaciones de un muelle. Relación frecuencia-masa
- Conservación de la energía mecánica en un péndulo simple con oscilaciones de gran amplitud.
- Conservación de la energía en un péndulo elástico.
- Oscilaciones transversales de un muelle muy estirado.
- Caída con rozamiento viscoso. Velocidad límite.

TRABAJO EXPERIMENTAL

MEDIDA DE $r(t)$: CÁMARA +VIDEO ANÁLISIS

El movimiento real es proporcional al movimiento en la pantalla:

REAL	PANTALLA
$X \text{ (m)} = \alpha x \text{ (pixel)}$	
$Y \text{ (m)} = \alpha y \text{ (pixel)}$	

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Figura 1. Diapositiva de la presentación de los trabajos experimentales disponible en la web de la asignatura de Física I en Poliformat

En todos los casos los alumnos debían procurarse el material necesario para reproducir el movimiento deseado, una cámara de video y descargarse un programa de videoanálisis para a digitalización de los vídeos y el análisis de movimientos. Aunque los experimentos estaban diseñados para poder ser filmados con la cámara de un Smartphone, muchos alumnos realizaron el experimento con cámaras de video de mejores prestaciones.

El desarrollo de los trabajos implicaba el diseño de un dispositivo experimental, lo que suponía definir algunas dimensiones y características críticas para poder filmar el movimiento con suficiente resolución espacial y temporal. Además había que aprender el manejo de cámaras de video, los fundamentos del videoanálisis (cali-

bración de cámaras, proceso de tracking, derivación numérica para calcular velocidades, etc.). También los alumnos debían recopilar y analizar los datos obtenidos para probar o refutar las hipótesis de partida. Finalmente, se insistió mucho en la necesidad de comunicar adecuadamente los resultados, no sólo mediante una memoria breve y bien estructurada, sino a través de una ponencia oral.

Los trabajos se desarrollaron en grupos de cuatro alumnos como máximo. El proceso comenzó por una presentación de la experiencia en las aulas de teoría y la constitución de los grupos de trabajo. A cada grupo se le asignó un experimento. Así mismo se solicitó que presentasen un plan de trabajo detallado, incluyendo la descripción de tareas a realizar para conseguir los objetivos propuestos, la asignación de responsabilidades y la definición de plazos. Todos los grupos debían presentar este plan de trabajo, que formaba parte de la calificación.

Además se planteó un control intermedio, donde los alumnos debían entregar una serie de problemas resueltos, problemas relacionados con cuestiones experimentales relevantes para realizar con éxito los experimentos.

Finalmente, los alumnos debían entregar una memoria con la descripción del trabajo realizado, siguiendo el esquema clásico de los trabajos científicos: Introducción, Material y Métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones. También debían preparar un video demostrativo y una presentación que se defendió en público delante de los profesores de la asignatura y de los compañeros de clase.

Además de la calificación, se les comunicó a los alumnos que el mejor trabajo sobre videoanálisis sería presentado como ejemplo en las Jornadas de Innovación Docente JIDTEL'14.

Resultados

Desarrollo de los trabajos

Aunque el trabajo fue iniciado por la práctica totalidad de los alumnos de primer curso, algunos no siguieron los planes de trabajo trazados y no acabaron los proyectos, como se comenta más adelante.

El experimento fue totalmente acabado y presentado por un 75% de los alumnos. En términos generales, los experimentos se realizaron de manera correcta. De los alumnos que acabaron el trabajo la mayoría realizó una memoria bien planteada, escrita y presentada. No obstante, sólo una tercera parte de los grupos presentaron trabajos con un buen tratamiento de datos, una discusión bien fundamentada y la estructura propia de un trabajo técnico-científico. Aunque casi todos consiguieron contrastar las hipótesis planteadas, la mayoría se limitó a demostraciones semicuantitativas. Un porcentaje pequeño de equipos (9%) no supieron desarrollar el estudio

experimental o bien obtuvieron resultados completamente incorrectos por errores de ejecución o de interpretación de las mediciones.

La calidad de las presentaciones orales fue bastante desigual. En algunos grupos (aproximadamente la tercera parte de los alumnos) las presentaciones fueron muy elaboradas, incluyendo animaciones, inserción de vídeos y con buenas intervenciones de los componentes de los equipos. Por el contrario, otra tercera parte tuvo problemas para exponer en público. Las razones principales en estos grupos fueron la precipitación en la preparación de los trabajos y la falta de costumbre para presentar un trabajo en público. Más del 60% de los alumnos reconocieron que era la primera vez que tenían que presentar un trabajo en público delante de un tribunal de profesores.

Ejemplo de trabajo desarrollado por los alumnos: Estudio de la conservación de la energía mecánica en un péndulo.

Este trabajo fue realizado por los alumnos de primer curso, M^a del Carmen Espert, Escura, Yaiza Quiñones y Víctor Nacher y fue seleccionado como uno de los trabajos más completos de los presentados.



Figura 2. Diseño y construcción de un prototipo para el desarrollo del experimento

El objetivo del trabajo era analizar mediante videoanálisis el movimiento de un péndulo simple para demostrar experimentalmente que la energía mecánica se conserva. Para ello debían registrar con una cámara de vídeo el movimiento de un péndulo, lo que permite medir la posición de la masa y calcular su velocidad mediante derivación numérica.

A partir de la posición se determina la energía potencial y a partir de la velocidad su energía cinética. Los alumnos debían comprobar que la suma se mantiene aproximadamente constante.

A lo largo del trabajo los alumnos diseñaron con un programa de autocad el sistema para sujetar el péndulo (Figura 2), cuya longitud se eligió para aprovechar adecuadamente las prestaciones de la cámara de video (resolución espacial y temporal). Asimismo, utilizaron el software propuesto (Tracker) con prestaciones avanzadas, incluyendo una buena calibración del espacio y la opción de tracking automático a partir de una imagen patrón. Por otra parte, se controlaron bastante bien las condiciones experimentales (fondo, iluminación, etc). Esto les permitió obtener resultados experimentales de calidad (Figura 3).

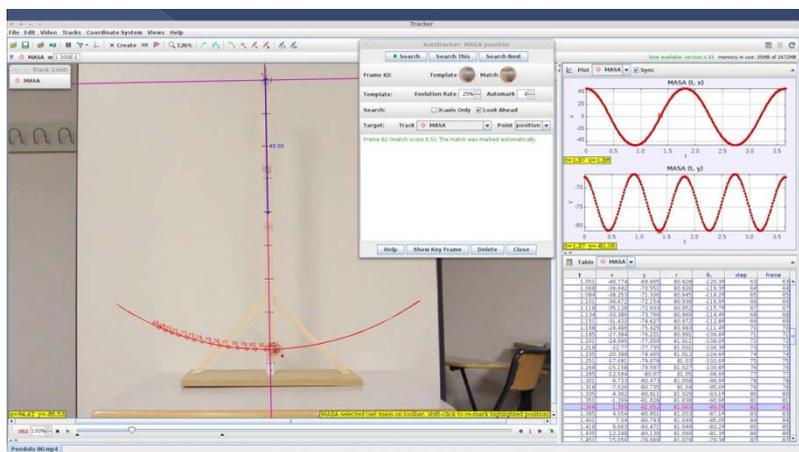


Figura 3. Análisis del movimiento mediante Tracker

Por otra parte, plantearon un modelo adecuado para contrastarlo con los datos experimentales, obteniendo resultados bastante buenos.

Al margen de la calidad del experimento, realizado con medios al alcance de cualquiera, pensamos que lo más formativo de la experiencia es que los alumnos se planteen aprender por su cuenta técnicas nuevas y aplicarlas a la resolución de problemas prácticos, en donde no sólo deben aplicar los conocimientos impartidos en clase, sino ser capaces de trabajar en equipo, resolver problemas prácticos, y comunicar los resultados mediante un documento escrito y una presentación oral atractiva.

Aunque la calidad de los trabajos es muy heterogénea, en algunos casos estos objetivos se han conseguido ampliamente. De hecho en la asignatura de Física II se ha realizado un segundo trabajo centrado en experimentos de Electromagnetismo. Este grupo de alumnos, en particular, eligió el estudio del frenado magnético por corrientes de Foucault. Para ello usaron el videoanálisis en el estudio del deslizamiento de un imán sobre una placa de aluminio, obteniendo unos resultados experimentales muy buenos. De esta manera, podemos comprobar cómo el desarrollo de trabajos prácticos donde los alumnos pueden desarrollar su creatividad enfrentándose a problemas nuevos contribuye a mejorar el aprendizaje de competencias que no se suelen abordar en los primeros cursos.

Conclusiones

La práctica totalidad de los alumnos ha considerado que la experiencia ha merecido la pena, por ser la primera vez que se enfrentan a la necesidad de resolver un problema real de forma autónoma y usando sus medios y conocimientos. En general, la realización del trabajo les ha resultado más costosa de lo que esperaban. Las principales oportunidades de mejora señaladas han sido las siguientes:

- Organizar mejor el tiempo y respetar el plan de trabajo establecido. Aunque los planes de trabajo presentados al principio eran formalmente correctos, la mayoría no los siguió, lo que condujo a apurar los plazos.
- Dificultades al abordar problemas reales con los modelos teóricos que manejan en clase. Dificultades para interpretar las desviaciones entre el modelo y la realidad y para controlar dichas desviaciones mediante mejoras en el diseño experimental.
- Necesidad de coordinación y liderazgo en los grupos. Muchos grupos no han tenido un líder o han presentado problemas de coordinación.
- Necesidad de mejorar las habilidades de comunicación. Muchos alumnos no tienen costumbre de hablar en público ni de defender el trabajo realizado en un debate con profesores o con compañeros

Referencias

- [1] Page, A., Candelas, P., & Belmar, F. , Application of video photogrammetry to analyse mechanical systems in the undergraduate physics laboratory. *European Journal of Physics*, 27(3), 647-655, 2006.
- [2] Page, A., Candelas, P., Belmar, F., & De Rosario, H., Analysis of 3D rigid-body motion using photogrammetry: A simple model based on a mechanical analogy. *American Journal of Physics*, 75(1), 56-61, 2007.

- [3] Page, A., Moreno, R., Candelas, P., & Belmar, F. , The accuracy of webcams in 2D motion analysis: sources of error and their control. *European Journal of Physics*, 29(4), 857-870, 2008.
- [4] Nair, C.S., Patil, A. and Mertova, P., Re-engineering graduate skills- a case of study. *Eur. J. Eng. Educ.* 34(2), pp. 131-139. 2009
- [5] Bodmer, C., Leu, A., Mira, L., and Rutter, H., SPINE: Successful Practices in *International Engineering Education: Engineers Shaped our Future IngCH*. 2002.
- [6] Scott, G. and Yates, K.W. (2002). Using successful graduates to improve the quality of undergraduate engineering programmes. *Eur. J. Eng. Educ.* 27(4), pp.363-378. 2002



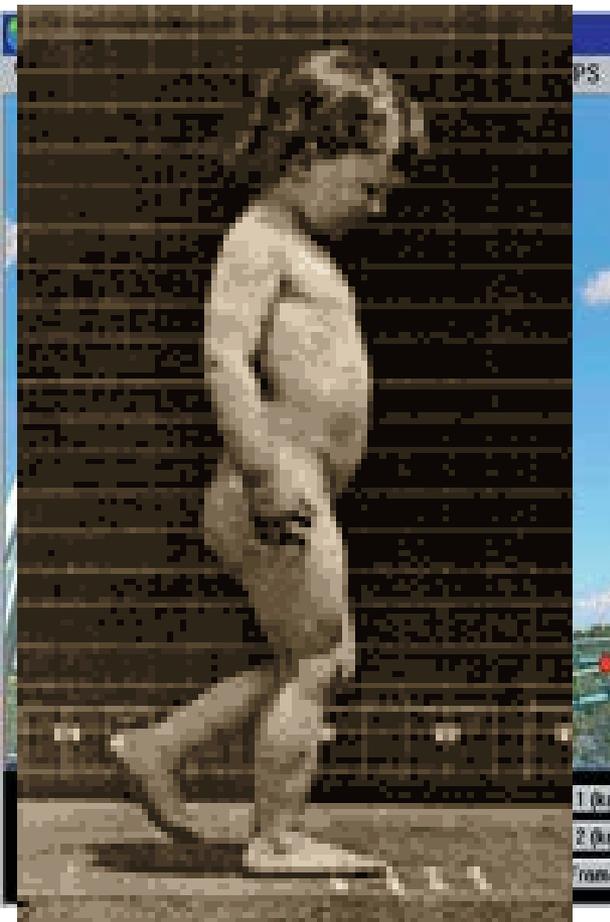
APLICACIONES DEL VIDEOANÁLISIS EN LA ENSEÑANZA DE MECÁNICA DE PRIMER CURSO. EXPERIENCIAS DESARROLLADAS POR LOS ALUMNOS.

A. PAGE, C. RUBIO, R. SÁNCHEZ, M.C. ESPERT , C. ESCURA, Y.
QUIÑONES, V. NÁCHER.



**JIDTEL'14 – Jornadas de Innovación Docente en
Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014**

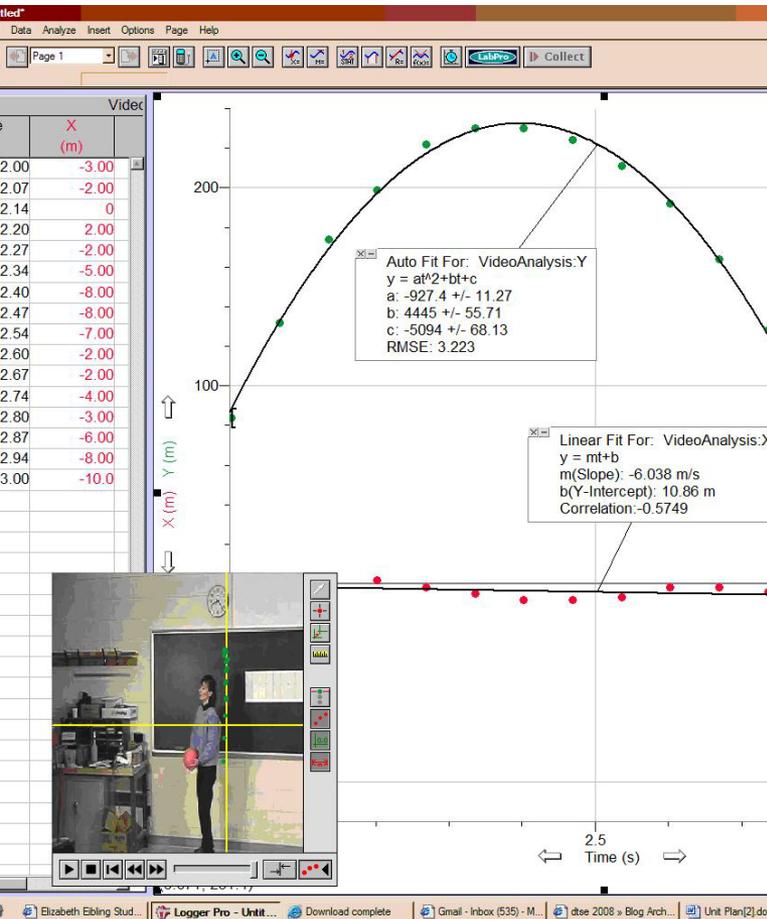
VIDEOANÁLISIS



Eadweard J. Muybridge, 1879

- Versión simplificada de la videofotogrametría para movimientos planos
- Técnica simple y precisa
- Versátil. Aplicable a muchos fenómenos físicos y a situaciones cotidianas
- Gran expansión en el ámbito docente gracias a las webcams y el desarrollo de software libre
- Gran valor formativo: visualización y análisis de movimientos, derivación numérica

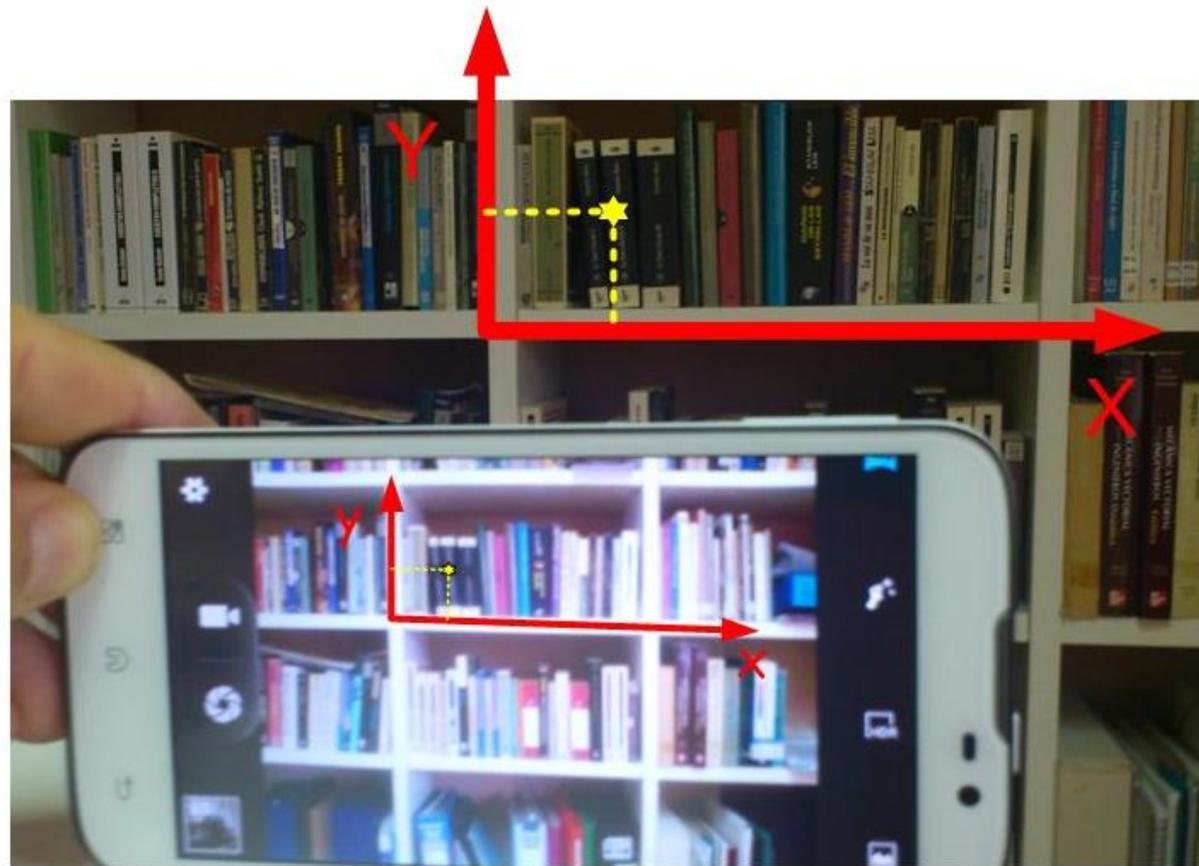
TRABAJO EXPERIMENTAL



- Diseño y desarrollo de un experimento de Mecánica
- Uso de videoanálisis para grabar el movimiento, digitalizarlo y analizar cuantitativamente la trayectoria
- Comparación de los resultados con el modelo teórico apropiado
- Elaboración y defensa de una memoria

TRABAJO EXPERIMENTAL

MEDIDA DE $r(t)$: CÁMARA + VIDEO ANÁLISIS



El movimiento real es proporcional al movimiento en la pantalla:

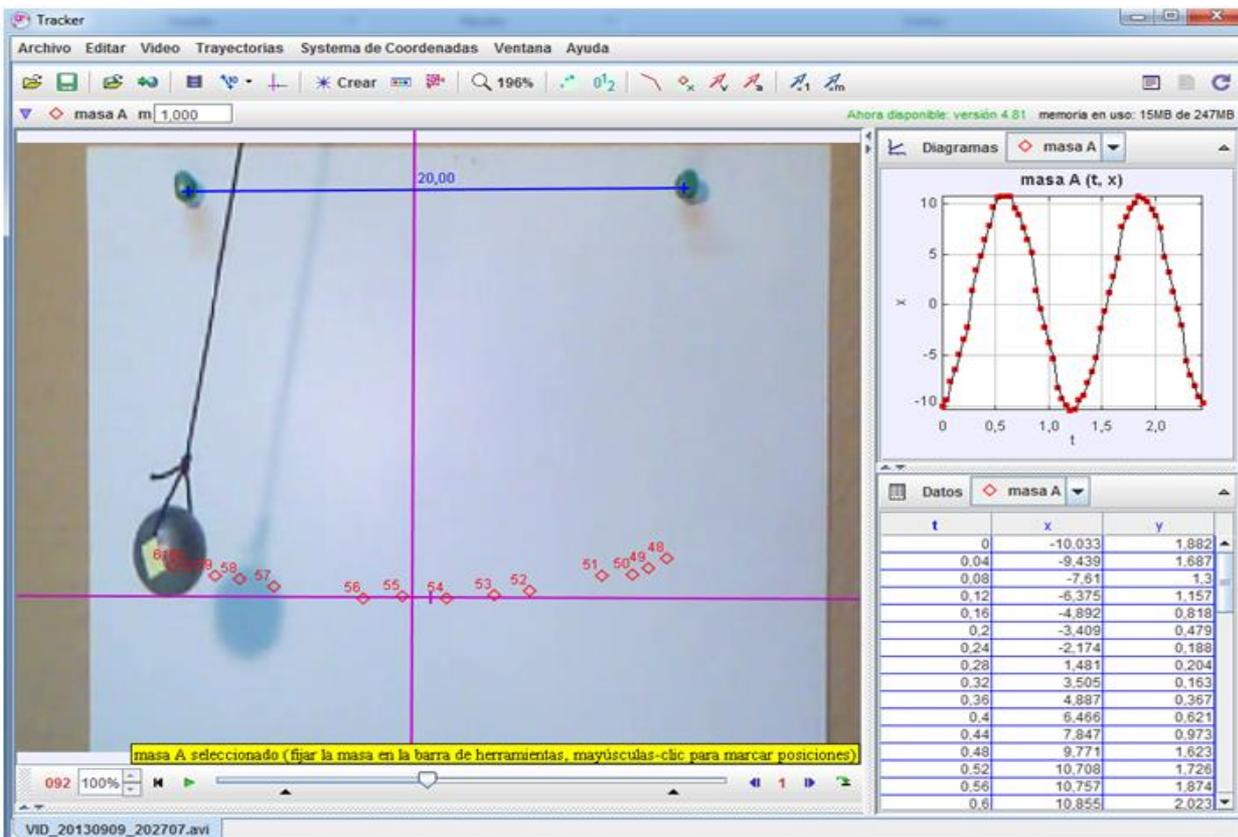
REAL **PANTALLA**

$$X \text{ (m)} = \alpha X \text{ (pixel)}$$

$$Y \text{ (m)} = \alpha y \text{ (pixel)}$$

TRABAJO EXPERIMENTAL

MEDIDA DE $r(t)$: VIDEO ANÁLISIS

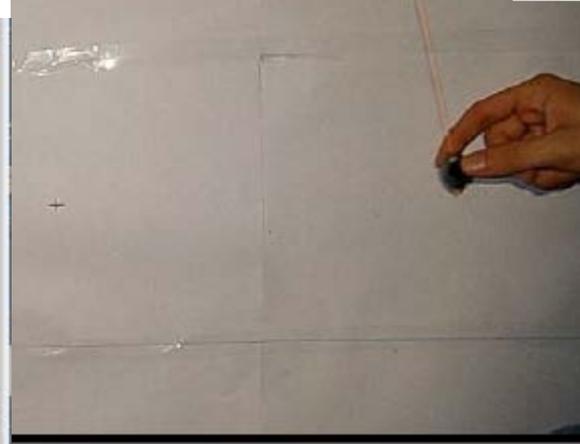
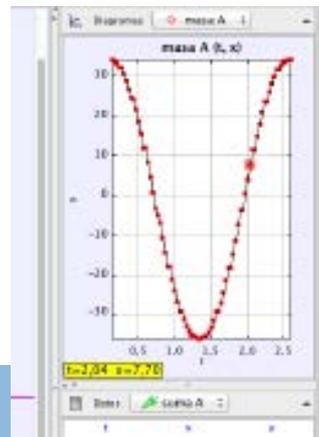
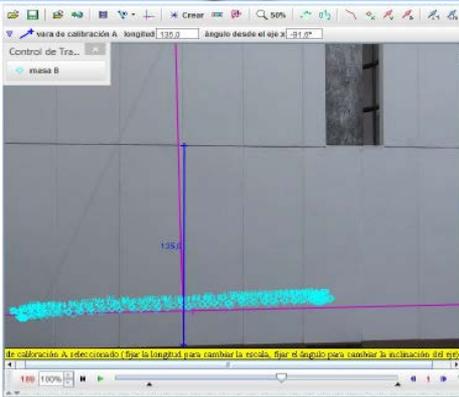
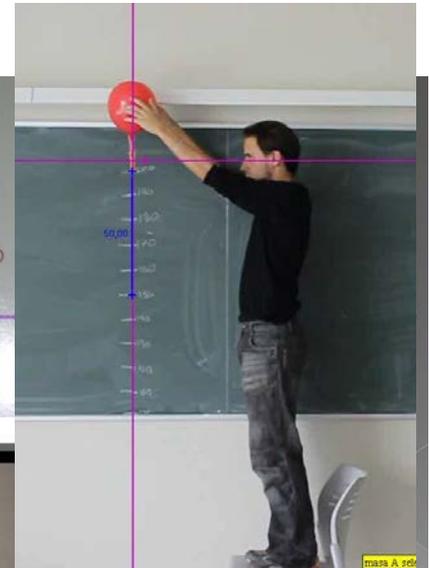


Análisis con programa Tracker:

- Escalas
- Tracking automático
- Medida de $x(t)$ e $y(t)$
- Cálculo de velocidades
- Gestión de datos

TRABAJO EXPERIMENTAL

ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO: trayectoria, velocidad, aceleración, energías



RESULTADOS

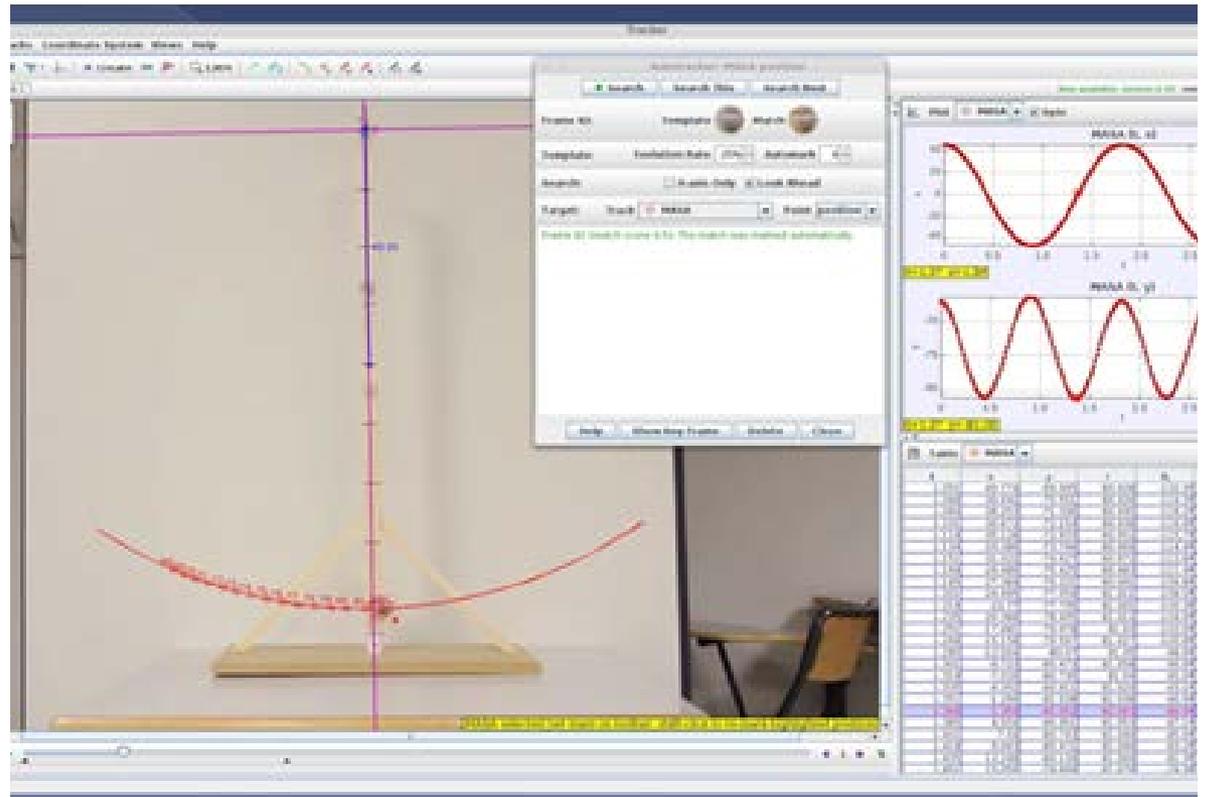
- Participación de más del 90% de alumnos en el desarrollo de los trabajos (66% videoanálisis). 25% de abandono.
- Planes de trabajo formalmente correctos, pero luego no se cumplen. Dificultades de coordinación, trabajo en equipo. Poca experiencia en defensa en público.
- Diseños experimentales de calidad variable. Búsquedas de alternativas de calidad a la cámara del móvil.
- Pocas dificultades en el manejo del tracker, que han aprendido por su cuenta.
- Usan Excel, pero no MATLAB
- Videos bastante cuidados
- Experiencia satisfactoria para los alumnos y para los profesores

EJEMPLO

M.C. ESPERT , C. ESCURA, Y. QUIÑONES, V. NÁCHER.
Estudio de la conservación de la energía mecánica en un péndulo

OBJETIVOS

- Medir la energía cinética y potencial de un péndulo
- Demostrar que su suma es constante



<https://www.youtube.com/watch?v=kCHN1443bAs>

CONCLUSIONES

- Necesidad de incorporar actividades orientadas al desarrollo de competencias transversales en todos los cursos.
- No compiten con las competencias específicas: pueden ser complementarias a la enseñanza tradicional aprovechando recursos (tutorías).
- El videoanálisis tiene importantes ventajas en la enseñanza de la mecánica: simplicidad, precisión, al alcance de cualquiera, permite ver el movimiento real y aplicar conceptos teóricos.
- Los alumnos han participado de forma bastante activa
- El nivel de aprovechamiento ha sido bueno. Se ha usado en videoanálisis en otros trabajos de Física II de una forma bastante profesional

GRACIAS POR
VUESTRA ATENCIÓN

Movilidad Erasmus STA: competencias interculturales para Ingenieros de Telecomunicación

A. LENCE GUILABERT
F.J. OLIVER VILLARROYA

Abstract

El programa Erasmus de movilidad de personal para docencia, promovido por la UPV, impulsa el intercambio académico entre el PDI. La ETSIT ha participado, desde diferentes Departamentos, en este programa, impartiendo seminarios en Escuelas con las que mantiene acuerdos de intercambio, al mismo tiempo que ha recibido la visita de profesores de diversas universidades europeas. Sin embargo, estos intercambios han sido escasos, quizás por desconocimiento o información insuficiente. El principal objetivo de este trabajo se basa en motivar al personal de la ETSIT a ser partícipes de este programa que, desde una perspectiva intercultural, de formación en competencias transversales, beneficia a la propia Escuela, al PDI, al alumnado de la Escuela receptora y a nuestros alumnos.

Introducción: definición, histórico, repercusiones

Según los datos facilitados por la Subdirección de Relaciones Internacionales de la ETSIT, desde 2004 se han producido en nuestra Escuela cuarenta y ocho movi- lidades STA (Staff Mobility for Teaching Assignments) o movi- lidades del Perso- nal para impartir docencia, catorce estancias docentes no STA y se han recibido once visitas STA. Las movi- lidades están asociadas a profesores de diferentes asig- naturas: antenas, microondas, radar, idiomas, electrónica y matemáticas. Las asig- naturas de francés han participado año tras año en esta movilidad en colaboración con profesores de español de las *grandes écoles* francesas que nos han facilitado la reserva de espacios y la coordinación de grupos de estudiantes, así como las reuni- ones de trabajo. Si la lengua extranjera ha sido el instrumento para desarrollar las actividades, hay que decir que, junto a otros profesores responsables de la Dirección de la Escuela, se han podido organizar simultáneamente presentaciones de la ETSIT y de la UPV con el objetivo de motivar el interés de los estudiantes franceses por solicitar una beca Erasmus para cursar estudios en nuestra Escuela [1] [2].

La OPII (Oficina de Programas Internacionales de Intercambio) ha generado una aplicación, llamada AIRE, dentro del Programa APICID (Aportación para Interna- cionalización, Colaboración Internacional y Docencia), con acceso desde la Intranet del PDI, que contiene instrucciones y documentos descargables para solicitar un STA, activada actualmente hasta el 31 de diciembre de 2014 y que se renueva cada año, con una asignación máxima de 1.000€ por movilidad. Entre toda la documen-

tación que se requiere al solicitante, destaca la *memoria* de la actividad a realizar para cumplimentar antes de la movilidad y el *informe* final de la actividad realizada.

Entre 2001 en que realizamos un STA con TELECOM Bretagne (Brest), y el último en marzo pasado en TELECOM Paris Tech, hemos visitado diversas escuelas homólogas francesas: ECE (École Centrale d'Électronique) y ENSEA (École Nationale Supérieure de l'Électronique et de ses Applications) de París [3], TELECOM Lille1, IUT (Institut Universitaire de Technologie) de Montpellier ..., hemos recibido, de forma recíproca y en diversas ocasiones la visita de las Escuelas de TELECOM-Bretagne, TELECOM Lille1 y TELECOM Paris Tech, lo cual nos ha llevado a colaborar más estrechamente con estas tres Escuelas, trabajando incluso en proyectos de investigación [4] como en el que estamos inmersos actualmente con TELECOM Lille1 sobre competencias interculturales, cuya primera producción se ha presentado en el reciente congreso VALENCIA GLOBAL [5].

Cabe destacar también que la movilidad STA nos permite conocer otros ámbitos en el que nuestros estudiantes se desenvuelven o podrían desenvolverse en un futuro. La toma de contacto con los estudiantes que por una beca Erasmus se encuentran en la Escuela donde vamos a realizar la actividad, es muy importante, ya que nos proporciona datos que como profesores visitantes no podemos obtener en apenas una semana y que son de gran utilidad para nuestra Escuela, pero también para otros estudiantes. Así nos convertimos en transmisores de información sobre titulaciones, espacios, actividades... para orientar a los estudiantes que nos solicitan información sobre las diferentes Escuelas, especialmente si pretenden cursar una doble titulación.

Por todo lo expuesto, nuestro objetivo principal es motivar al PDI de la ETSIT a solicitar un STA que le va a reportar directa o indirectamente un gran bagaje intercultural, además de posibilitarle la ocasión de contactar con profesores de su misma área, con investigadores de su mismo campo, en fin, la posibilidad de practicar una lengua extranjera, de visitar otro país desde una perspectiva diferente al del turista convencional y, sobre todo, de renovar su *mochila* pedagógica para una enseñanza basada en competencias [6].

1. Organización de la estancia en otro país europeo

En primer lugar, necesitamos un contacto en la otra parte. La oficina de Relaciones Internacionales nos puede proporcionar los datos fundamentales: Escuelas con las que la ETSIT mantiene acuerdos de movilidad, nombres y contacto de los coordinadores de la contraparte que han de firmarnos los documentos... Otras veces nuestros propios estudiantes Erasmus, tanto los españoles que se benefician ya de una beca en uno de estos Centros, como los extranjeros que recibimos cada año, nos ayudan a establecer ese contacto.

Una vez establecido el contacto, cabe coordinar las acciones, negociar las fechas para la movilidad, contar con la colaboración de la contraparte para organizar la actividad que debe desarrollarse durante una semana lectiva a razón de entre cinco y diez horas repartidas a lo largo de la semana, teniendo en cuenta que se computan en créditos como “asignatura externa” en el IAD (ahora IAA), por lo tanto: 10 horas = 1 crédito.

La actividad puede realizarse en cualquier idioma, no necesariamente ha de ser en español. Si la lengua vehicular es el inglés, perfectamente puede desarrollarse en inglés. Ahora bien, como nativos hispanos, queremos destacar el hecho que, con nuestra lengua, podemos aportar un valor añadido, nuestro bagaje lingüístico y cultural. En este artículo, se presenta como ejemplo la actividad que realizamos Javier Oliver como subdirector de Calidad y yo misma como profesora de francés en TELECOM Paris Tech en marzo pasado, orientada a estudiantes de español, por lo tanto la actividad se desarrolló en castellano. Pero en anteriores experiencias hemos reunido un público no siempre conocedor del español y la actividad se ha desarrollado en la lengua vehicular, el francés. Como podría ser en inglés o en alemán o en cualquier otra lengua que parte y contraparte compartan.

Los contactos previos siguieron dos vías: en el curso 2012/13 una estudiante que había realizado en la ETSIT las asignaturas de francés y completaba sus estudios en París con una beca Erasmus nos facilitó el nombre de una profesora responsable de las asignaturas de español, con quien intercambiamos correos en los que ya exponíamos nuestro interés por conocer su Escuela y realizar una actividad; en el curso 2013/14 la ETSIT recibió la visita de los coordinadores de Relaciones Internacionales de varias Escuelas, entre ellas la de la responsable de TELECOM Paris Tech, M^a Teresa Guilbert, con quien tuvimos la oportunidad de establecer los contenidos de la actividad y el calendario para su realización.

La coordinadora, profesora de español, tras hacer la propuesta al área de español de TELECOM Paris Tech, organizó la tabla que se muestra a continuación, en la siguiente página, para la actividad que llamamos *Interculturalidad Valencia & París*.

En la tabla se puede ver el nivel de integración en el departamento de destino, habiendo colaborado doce profesores de español que, avisados de nuestra visita y de sus objetivos, vieron con sus grupos algunos de los contenidos de las presentaciones. Cabe destacar la coordinación eficiente de la profesora Guilbert, organizando los horarios para que todos los grupos de español pudieran asistir a las actividades, así como los de los propios profesores para reunirnos antes y después de las mismas.

Presentaciones Universitat Politècnica de València (Marzo 2014)				
Horas	Aula	Número	Profesores	Niveles
Lunes 3/03 de 12h00 a 15h00	Reunión preparación de la actividad			
Martes 4/03 de 13h30 a 15h00	Amphi Emeraude	66	Ana Garcí Potente (A1) M. Teresa Guilabert (A1) Carmen Gómez de la Torre (A1+) Mar Arroyo (A2) Ángel Pardo (A2) María Ampuero (A2) Elisa Crespo (B1)	A1: 24 alumnos A1+: 6 alumnos A2: 28 alumnos B1: 8 alumnos
Miércoles 5/03 de 13h30 a 15h00	Amphi Jade	19	Silvia Wainer (A2) Susana García Cuevas (B1)	A2: 9 alumnos B1: 10 alumnos
Miércoles 5/03 de 15h15 a 16h45	B316	19	Manuel Leal Belausteguigoitia (A2) María Ampuero (A2)	A2: 19 alumnos
Jueves 6/03 de 10h15 a 11h45	B551	34	Dolores Soler (B1) Elisa Crespo (B2) Carmen Gómez de la Torre (B2+)	B1: 11 alumnos B2: 16 alumnos B2+: 8 alumnos
Viernes 7/03 de 10h00 a 12h00	Reunión con los miembros de la Dirección de la escuela – Conclusiones de las sesiones con alumnos			

2. Contenidos y objetivos de la actividad

La preparación del período de estancia en la Escuela de destino se ha basado en las necesidades de los docentes y, especialmente, de los estudiantes de esa institución.

Como profesora de lengua extranjera, coincido con mis colegas en que la comunicación oral es una competencia indispensable en el estudio de un idioma. Por lo tanto, una *presentación participativa* a un grupo de estudiantes es una actividad en la que el estudiante practica la comprensión y la expresión oral.

En esta ocasión, el material que hemos elaborado para los seminarios en Paris Tech, se ha adaptado al nivel de lengua de los diferentes grupos de español a los que hemos orientado las presentaciones, tal como aparece reflejado en la tabla, ocupando el horario habitual de clase de lengua extranjera (español). Estos niveles abarcan desde el A1 hasta el B2+ y vienen definidos en el Marco de referencia europeo de las lenguas [7].

La actividad consistió en dos presentaciones en PowerPoint:

“La UPV y su entorno natural”. Este documento presenta la UPV en su contexto: la huerta, el mar y la ciudad.

“Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación”. Este documento presenta la ETSIT en el marco de la UPV.

Los documentos se interrelacionan y permiten una presentación individual o en paralelo, muchas veces motivadas por las preguntas de los estudiantes o profesores.

Las presentaciones pretendían cumplir dos objetivos generales:

- 1) hacerlos participativos a estudiantes y profesores
- 2) trabajar la competencia intercultural

y dos objetivos específicos:

- 1) presentar la ciudad de Valencia a posibles candidatos a una beca Erasmus
- 2) presentar la UPV y en particular la ETSIT a nuestros homólogos parisinos para motivar el intercambio académico entre ambas entidades, sentando las bases para futuras cooperaciones.

No queremos obviar el papel de la contraparte. Para los grupos que nos recibieron, estas presentaciones conforman una actividad que los profesores de cada asignatura pueden integrar en su programa y completar con un acto de evaluación. Planificando con tiempo la actividad, no es difícil coordinarse. Para ello es necesario enviar, con suficiente antelación, las presentaciones para que pudieran verlas todos los profesores. Una vez contextualizadas y según el nivel de lengua de los alumnos, profesor o profesores pueden preparar su propia unidad didáctica, facilitando a los estudiantes todo el material necesario, ya sea sobre gramática, sobre léxico general y específico, sobre los estudios de telecomunicación en España, sobre aspectos de la cultura española, etc., elaborando ejercicios evaluables y completar el acto de evaluación durante la presentación que es una forma de motivar al estudiante para que esté atento y participe activamente.

3. Conclusiones

Evaluamos la estancia como positiva en su totalidad. Como docentes, debemos conocer otros contextos universitarios, pues los resultados de estas experiencias repercuten favorablemente en nuestra docencia. Como investigadores, estamos trabajando en competencias transversales para fines académicos y profesionales y en concreto, sobre evaluación de competencias interculturales, de modo que esta experiencia nos aporta datos concretos y valiosas pistas.

Estamos convencidos de que este tipo de actividades colaboran en el establecimiento de acuerdos de intercambio académico entre Escuelas homólogas. Así, durante esta semana de estancia en Paris Tech, con la visita de nuestro subdirector de relaciones Internacionales, Felipe Peñaranda, se firmó un acuerdo de doble titulación para el *Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación*.

Por ello y para ayudar a la difusión de la experiencia, hemos querido transmitir a nuestros compañeros la necesidad de hacer este tipo de actividades que pueden adaptarse al perfil del PDI: docencia, investigación, empresa, idiomas.

Referencias

- [1] Lence, A., Francés en Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación: la clave de la segunda lengua extranjera para el futuro profesional del estudiante in Valencia in *I Jornada de Innovación Docente (JIDTEL'13)*, 2013.
- [2] Lence, A., Thome, N., Experiencia piloto de intercambio lingüístico-cultural entre estudiantes de Telecomunicaciones de una universidad española y de otra francesa in Cádiz in *Actas del XVI Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, 2008.
- [3] Lence, A., Oliver, J., Implicación de los estudiantes en la vida universitaria: la ETSIT en París in Valencia in *Jornadas de Innovación*, 2009.
- [4] Hembise, A., Lence, A., Nieva, M., Délocalisation de l'enseignement des langues: "In-situ Certifying Teaching Period" in Genova in *GLAT*, 2012.
- [5] Hembise, A., Lence, A., Nieva, M., Oliver, J., Intercultural skills, key in the internationalization of engineering curricula in Valencia, in *Valencia Global*, 2014.
- [6] Legault, A., ¿Una enseñanza universitaria basada en competencias? ¿Por qué? ¿Cómo? in *Revista Electrónica de Desarrollo de Competencias (REDEC)*, Vol. 5. n° 1, Universidad de Talca, 2012.
Consultada en: <http://redec.utalca.cl/index.php/redec/article/view/84/97>
- [7] Marco Europeo de Referencia de las Lenguas:
<http://www.infoidiomas.com/titulaciones-oficiales/marco-europeo-de-referencia/>



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT

JIDTEL' 2014

En Homenaje a Elvira Bonet

Movilidad Erasmus STA: competencias interculturales para Ingenieros de Telecomunicación

Ángeles Lence/Javier Oliver

Valencia, 7-8 Julio 2014

- **1. Introducción: definición, histórico, repercusiones**
- **2. Organización de la estancia en otro país europeo**
- **3. Contenidos y objetivos de la actividad**
- **4. Conclusiones**

1. Introducción: definición, histórico, repercusiones

STA = Staff Mobility for Teaching Assignments o movilidades del Personal para impartir docencia

Según RREE ETSIT, desde 2004: **48** STA asociadas a profesores de diferentes asignaturas: antenas, microondas, radar, idiomas, electrónica y matemáticas

14 estancias docentes no STA y **11** STA visitantes

Francés (+ responsables de ETSIT) & *Grandes Écoles*: colaboración con profesores de español para organizar presentaciones en español o francés

Presentaciones simultáneas de la ETSIT y de la UPV

Objetivo: *motivar el interés de los estudiantes franceses por solicitar una beca Erasmus para cursar estudios en nuestra Escuela*

1. Introducción: definición, histórico, repercusiones

La **OPII** (Oficina de Programas Internacionales de Intercambio) ha generado la aplicación **AIRE** (Programa **APICID** -Aportación para Internacionalización, Colaboración Internacional y Docencia-

Acceso en la Intranet PDI: instrucciones y documentos descargables para solicitar una STA, renovable cada año

Para este año: hasta el 31 de diciembre de 2014

Asignación máxima: 1.000€ por movilidad.

Documentación: *memoria* previa a la actividad e *informe* final

1. Introducción: definición, histórico, repercusiones

Francés participa desde 2001

Últimas STA en TELECOMLille (2013) y en TELECOM Paris Tech (2014)

Resultados esperados y conseguidos:

- Transmitir información a nuestros estudiantes
- Proyectos de investigación (competencias interculturales)
- Gran bagaje intercultural (práctica de una lengua extranjera, visita a otro país desde una perspectiva diferente al del turista convencional)
- Contacto con profesores e investigadores de la misma área
- Renovación de la *mochila* pedagógica para una enseñanza basada en competencias

2. Organización de la estancia en otro país europeo

Imprescindible:

1) contacto externo

2) coordinación de acciones: fechas, tipo de actividad ...

... que se desarrolla durante una semana lectiva (de 5 a 10 h) computables en créditos como “asignatura externa” en el IAD (IAA): 10 horas = 1 crédito

La actividad puede realizarse en cualquier idioma. Como nativos hispanos, queremos destacar el hecho que, con nuestra lengua, podemos aportar un valor añadido, nuestro bagaje lingüístico y cultural.

Interculturalidad Valencia & París

Presentaciones Universitat Politècnica de València (Marzo 2014)				
Horas	Aula	Número	Profesores	Niveles
Lunes 3/03 de 12h00 a 15h00	Reunión preparación de la actividad			
Martes 4/03 de 13h30 a 15h00	Amphi Emeraude	66	Ana Garcí Potente (A1) M. Teresa Guilabert (A1) Carmen Gómez de la Torre (A1+) Mar Arroyo (A2) Ángel Pardo (A2) María Ampuero (A2) Elisa Crespo (B1)	A1: 24 alumnos A1+: 6 alumnos A2: 28 alumnos B1: 8 alumnos
Miércoles 5/03 de 13h30 a 15h00	Amphi Jade	19	Silvia Wainer (A2) Susana García Cuevas (B1)	A2: 9 alumnos B1: 10 alumnos
Miércoles 5/03 de 15h15 a 16h45	B316	19	Manuel Leal Belausteguigoitia (A2) María Ampuero (A2)	A2: 19 alumnos
Jueves 6/03 de 10h15 a 11h45	B551	34	Dolores Soler (B1) Elisa Crespo (B2) Carmen Gómez de la Torre (B2+)	B1: 11 alumnos B2: 16 alumnos B2+: 8 alumnos
Viernes 7/03 de 10h00 a 12h00	Reunión con los miembros de la Dirección de la escuela – Conclusiones de las sesiones con alumnos			

3. Contenidos y objetivos de la actividad

Previo: la preparación del período de estancia en la Escuela de destino se ha basado en las necesidades de sus docentes y estudiantes

Durante: *presentación participativa* a un grupo de estudiantes para práctica de la comprensión y la expresión oral, adaptada a su nivel de lengua (ver tabla) en horario habitual de clase de ELE. Estos niveles abarcan desde el A1 hasta el B2+, (Marco de referencia europeo de las lenguas)

2 presentaciones en PowerPoint:

- “La UPV y su entorno natural” = la UPV en su contexto: huerta, mar y ciudad.
- “Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación”. La ETSIT en el marco de la UPV.

3. Contenidos y objetivos de la actividad

2 objetivos generales:

- 1) hacerlos participativos a estudiantes y profesores
- 2) trabajar la competencia intercultural

2 objetivos específicos:

- 1) presentar la ciudad de Valencia a posibles candidatos a una beca Erasmus
- 2) presentar la UPV y en particular la ETSIT a nuestros homólogos parisinos para motivar el intercambio académico entre ambas entidades, sentando las bases para futuras cooperaciones

= actividad que los profesores de cada asignatura pueden integrar en su programa y completar con un acto de evaluación

3. Conclusiones

- Como docentes, debemos conocer otros contextos universitarios, pues los resultados de estas experiencias repercuten favorablemente en nuestra docencia
- Como investigadores, estamos trabajando en competencias transversales para fines académicos y profesionales y en concreto, sobre evaluación de competencias interculturales, de modo que esta experiencia nos aporta datos concretos y valiosas pistas
- Estas actividades colaboran en el establecimiento de acuerdos de intercambio académico entre Escuelas homólogas
- Necesidad de hacer este tipo de actividades que pueden adaptarse al perfil del PDI: docencia, investigación, empresa, idiomas

Un puzzle de Aronson en Fundamentos de Computadores de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación.

ANTONIO MARTÍ CAMPOY

Abstract

Este trabajo presenta la experiencia realizada en la asignatura de fundamentos de computadores, en la que se ha utilizado un puzzle de Aronson para trabajar la representación de números enteros en el computador.

Introducción

Fundamentos de Computadores es una asignatura que se imparte en el primer semestre del primer año del grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación. La asignatura cuenta con 4.5 créditos, repartidos en 3.9 de aula y 0.6 de prácticas de laboratorio.

La organización de la docencia se divide en dos sesiones semanales en el aula, una de dos horas y otra de una hora, y en cuatro sesiones de hora y media en el laboratorio, repartidas a lo largo del semestre.

La evaluación de la asignatura se organiza de la siguiente manera:

- Tres exámenes con preguntas tipo test y cuestiones abiertas, presenciales e individuales, realizados a lo largo del semestre, con pesos respectivamente del 10%, 25% y 25% de la nota final.
- Cuatro sesiones de prácticas, evaluadas durante la sesión, realizadas por parejas, con un peso total del 15% sobre la nota final.
- Cinco exámenes no presenciales, cada uno de ellos al finalizar el tema. El peso total sobre la nota final es del 10%.
- Resolución y evaluación entre pares [1] de ejercicios al acabar cada uno de los cinco temas, con un peso total del 15%.

El objetivo de la asignatura es que los alumnos conozcan las diferentes unidades funcionales que forman un computador, y cuál es su funcionamiento interno. Al finalizar el curso el alumno debe conocer estas unidades, comprender y reproducir su funcionamiento, y también diseñar variantes y alternativas.

De este modo, el programa se organiza alrededor de la Unidad Central de Proceso, del Subsistema de Memoria y del Subsistema de Entrada/Salida. Para poder trabajar con estas unidades funcionales, se incluye también un tema de programación en lenguaje ensamblador y otro de representación de la información.

Una de las partes del tema de representación de la información está dedicada a la representación de números enteros [2] dentro del computador. En este tema, el resultado de aprendizaje es que los alumnos sean capaces de representar números enteros en los diferentes convenios utilizados habitualmente en los computadores, así como realizar sencillas operaciones aritméticas, como la suma y resta. También deben evaluar cuál es el convenio más adecuado para diferentes situaciones y usos.

En este trabajo se presenta una experiencia realizada con esta parte concreta de la asignatura, donde se ha realizado un puzle de Aronson [3] para que los alumnos trabajen de forma autónoma y también cooperativa la representación de números enteros en el computador.

El puzle de Aronson es una técnica sencilla para poner en práctica el aprendizaje cooperativo y colaborativo en grupos de estudiantes. Los pasos a seguir, de forma general, son los siguientes:

1. Dividir los contenidos, tarea u objetivo de aprendizaje en partes.
2. Dividir los alumnos en grupos, con tantos alumnos en cada grupo como partes tenga la tarea. Este grupo recibe el nombre de grupo puzle.
3. Cada miembro de cada equipo trabaja de forma individual la parte de la tarea que se le ha asignado.
4. Se crea un grupo por cada parte de la tarea. Cada grupo lo integran los alumnos que tienen asignada la misma parte de la tarea. Cada uno de estos grupos recibe el nombre de grupo de expertos. Los expertos discuten y mejoran sus conocimientos y habilidades en la parte de la tarea asignada.
5. Los expertos vuelven a su grupo puzle y entre todos construyen el aprendizaje de la tarea completa.
6. Los alumnos realizan un ejercicio, cuestionario o examen.

El siguiente punto de este trabajo presenta el contexto en el que se ha aplicado el puzle de números enteros. A continuación, los materiales utilizados y la organización de la actividad. Los dos últimos puntos corresponden con una discusión sobre la experiencia y los resultados de la misma, y unas conclusiones finales.

Contexto

La representación de números enteros en el computador se aborda en el segundo tema de la asignatura. El primer tema está dedicado a los sistemas de representación numéricos, alfanuméricos, y a operaciones binarias básicas. Los objetivos de aprendizaje del primer tema son:

- Representar un número natural en las bases decimal, binaria, octal y hexadecimal.
- Comprender el fundamento de los diferentes métodos de realizar un cambio de base.

- Decidir cuál de los posibles métodos de realizar un cambio de base es más adecuado.
- Realizar operaciones aritméticas básicas como la suma, la resta, el complemento a 1 y el complemento a 2, todas ellas utilizando la base binaria.
- Conocer diferentes normas o convenios de representación de caracteres en el computador.
- Representar en código *ascii* un carácter y viceversa.

El tema 1 ocupa dos semanas de clase, es decir 6 horas en las que se presentan los contenidos y se realizan ejemplos y ejercicios. La primera práctica de laboratorio está asociada a este tema.

El segundo tema está dedicado a la representación de números enteros y de números reales. Los objetivos de aprendizaje para la parte de representación de enteros son:

- Representar un número entero en binario utilizando los convenios de signo y magnitud, complemento a 1, complemento a 2 y exceso Z.
- Elaborar el rango de representación para un determinado número de bits en los diferentes convenios de representación.
- Conocer de forma teórica la realización de sumas y restas en signo y magnitud, complemento a 1 y exceso Z.
- Realizar operaciones aritméticas de suma y resta en complemento a 2.
- Detectar el desbordamiento en las operaciones de suma y resta en complemento a 2

Materiales y organización de la actividad

Para alcanzar los objetivos de aprendizaje y conseguir que la actividad sea un éxito, es necesario preparar los materiales, tanto para el alumno como para el profesor, con antelación y con detalle. Al mismo tiempo, es también importante realizar una planificación ajustada del desarrollo de la actividad, aunque con mucha probabilidad la puesta en práctica de la actividad no cumplirá ésta con exactitud.

Materiales para el alumno

Es evidente que el alumno necesita materiales que presenten los conocimientos que debe adquirir, y también que le ayuden a entrenar las habilidades que debe desarrollar. También es conveniente que se incluya algún material que explicita y haga consciente al alumno de las actitudes que debe interiorizar. Por último, y no menos importante, es necesario una guía que oriente y dirija el trabajo del alumno durante la actividad. En este caso son alumnos de primero, y aunque es posible que algunos hayan trabajado esta misma técnica o similar, es necesario, para intentar garantizar el éxito de la experiencia, proporcionarles unas instrucciones detalladas con lo que deben hacer en cada momento, la duración de cada actividad, lo que se espera que

obtingan como resultado, y también alguna sencilla justificación de por qué deben hacerlo.

A continuación se listan los materiales que se entrega a los alumnos:

- Instrucciones. Instrucciones sobre el material que se les entrega, la forma de hacer los grupos, las diferentes tareas o actividades que deben realizar y el tiempo previsto.
- Artículo docente: Signo y Magnitud. Artículo docente con los contenidos a trabajar sobre el convenio de representación de números enteros llamado Signo y Magnitud. El artículo docente incluye ejemplos y ejercicios.
- Boletín de ejercicios: Signo y Magnitud. Además de los ejercicios se incluyen criterios para su evaluación.
- Artículo docente: Complemento a 1. Artículo docente con los contenidos a trabajar sobre el convenio de representación de números enteros llamado Complemento a 1. El artículo docente incluye ejemplos y ejercicios.
- Boletín de ejercicios: Complemento a 1. Además de los ejercicios se incluyen criterios para su evaluación.
- Artículo docente: Complemento a 2. Artículo docente con los contenidos a trabajar sobre el convenio de representación de números enteros llamado Complemento a 2. El artículo docente incluye ejemplos y ejercicios.
- Boletín de ejercicios: Complemento a 2. Además de los ejercicios se incluyen criterios para su evaluación.
- Artículo docente: Exceso Z. Artículo docente con los contenidos a trabajar sobre el convenio de representación de números enteros llamado Exceso Z. El artículo docente incluye ejemplos y ejercicios.
- Boletín de ejercicios: Exceso Z. Además de los ejercicios se incluyen criterios para su evaluación.
- Boletín de ejercicios final. Este boletín incluye ejercicios, similares a los que se les exigirá en futuras pruebas de evaluación, de los cuatro convenios de representación. También se incluyen criterios para su evaluación.
- Encuesta de satisfacción. Una sencilla encuesta con cuatro preguntas de respuesta cerrada y una de respuesta abierta sobre la satisfacción del alumno al realizar la experiencia.

Es importante indicar que de los artículos docentes y los boletines asociados a cada convenio, cada alumno recibe sólo uno de los cuatro. Así, el total de documentos entregado a un alumno es de cinco: Instrucciones, artículo docente de un convenio, boletín de ejercicios asociado, boletín final, y encuesta.

También es importante indicar que en ningún momento se les proporciona a los alumnos las respuestas correctas o soluciones a los ejercicios planteados en los boletines.

Materiales para el profesor

La preparación de esta actividad requiere tiempo y reflexión. Es importante que el profesor disponga de materiales que le permitan, durante la realización de la actividad, actuar de forma rápida y coherente con las decisiones tomadas durante la preparación de la actividad.

Al mismo tiempo, la actividad, si la experiencia así lo aconseja, puede e incluso debe aplicarse a cursos futuros u otras asignaturas. Por ello, el profesor dispone de los siguientes materiales.

- Objetivo. Un resumen de los objetivos de aprendizaje que el profesor quiere alcanzar con esta actividad.
- Listado de material a entregar a los alumnos.
- Planificación de actividades, con detalle sobre la organización de los alumnos, tareas a realizar, y detalle temporal.
- Tabla para el control de la asignación alumno-convenio-grupo.
- Diario para el control del tiempo real empleado en las distintas tareas.

Organización de la actividad

El puzle se desarrolla durante las horas de clase presencial asignadas a la asignatura, y sustituye a la lección magistral y a la resolución de ejercicios que se utilizaría para tratar el tema de la representación de números enteros en el computador.

A continuación se describen las actividades realizadas y el tiempo estimado para cada una de ellas.

1. Presentación de la actividad, reparto de las instrucciones y creación de los grupos puzle compuestos por cuatro alumnos. Tiempo estimado 15 minutos.
2. Reparto de artículos docentes. Tiempo estimado 10 minutos.
3. Trabajo individual del convenio asignado, incluyendo la realización de unos ejercicios sencillos incluidos en el artículo docente, con las soluciones disponibles en el propio documento. Tiempo estimado 20 minutos.
4. Creación de cuatro grupos, formado por los expertos de cada convenio de cada grupo puzle. Discusión y resolución de dudas. Tiempo estimado 10 minutos.
5. Resolución individual del boletín de ejercicios del convenio. Tiempo estimado 10 minutos.
6. Intercambio dentro del grupo de expertos para su corrección por un compañero. No se proporcionan soluciones. Tiempo estimado 10 minutos.
7. Reunión de los grupos puzle. Cada experto vuelve a su grupo puzle inicial. Cada alumno instruye a sus compañeros en el convenio en el que es experto. Tiempo estimado 60 minutos.

8. Resolución del boletín final de forma colaborativa por todo el grupo. No hay corrección externa ni se proporcionan soluciones. Tiempo estimado 20 minutos.

Durante toda la actividad, especialmente cuando se está repartiendo material, el profesor introduce la siguiente tarea, especifica objetivos y responde dudas de los alumnos sobre la organización de la actividad.

Durante el periodo de estudio individual, resolución de ejercicios o discusión en el grupo de expertos o grupo puzle, el profesor puede resolver dudas concretas.

Experiencia

La actividad se llevó a cabo en la tercera semana del primer semestre del curso 2013/2014, en el grupo A del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación. El número de alumnos matriculados era de 76. La casi totalidad de los alumnos acudían con regularidad a las clases, y así sucedió también durante la realización del puzle, en el que participaron 68 alumnos.

La duración total de la actividad fue de 4 horas, lo que representa una semana y un tercio. La estimación inicial y que se da a los alumnos preveía la realización del puzle en un total 180 minutos.

La previsión de tiempo no fue correcta para el trabajo relacionado con el convenio de representación en Complemento a dos, que incluye detalle y ejercicios de operaciones aritméticas. Los alumnos que trabajaron este convenio tanto de forma individual como en el grupo de expertos necesitaron más tiempo que los demás.

Tampoco fue correcta la previsión temporal para el boletín final, ya que los alumnos utilizaron alrededor de 60 minutos, tres veces más de lo previsto.

La encuesta que los alumnos respondieron al final de la actividad presentaba cuatro preguntas con cuatro posibles respuestas. Sólo 27 alumnos entregaron la encuesta. A continuación se muestran las preguntas con las posibles respuestas, y el número de alumnos que eligió cada respuesta:

Pregunta/respuesta	Nada	Poco	Bastante	Mucho
La actividad está bien planificada	-	1	12	14
El material de la actividad es adecuado	-	-	10	17
La actividad me ha parecido útil	-	1	9	17
Me gustaría que se aplicara a otros temas	-	-	12	15

Los resultados muestran que los alumnos se muestran satisfechos con la experiencia. Aunque sólo la mitad de los que participaron respondieron la encuesta, el ambiente durante la actividad permite extrapolar estos resultados al global de los alumnos.

La parte que recibe menor puntuación es la de la planificación, posiblemente por el desfase entre el tiempo estimado para algunas actividades y el que realmente fue necesario. Un alumno manifestó esta cuestión en el espacio reservado para comentarios libres. Respecto a la respuesta libre, sólo dos alumnos más lo utilizaron, ambos con comentarios positivos.

En esta primera experiencia no hubo ningún tipo de evaluación por parte del profesor. Ni en el ámbito de las competencias específicas de la asignatura, que se evaluaron posteriormente con las mismas herramientas establecidas para el resto de temas, ni en el ámbito de las competencias transversales que podrían ser consideradas en esta actividad, como el trabajo en grupo, el trabajo autónomo o la comunicación efectiva.

Desde el punto de vista del profesor, la experiencia ha sido muy satisfactoria.

Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una experiencia en el uso de un puzle de Aronson para trabajar la representación de los números enteros en el computador. La actividad descrita sustituye a la metodología utilizada anteriormente, basada en la lección magistral y la clase de problemas.

Como primera conclusión, el tiempo utilizado para que los alumnos alcancen los objetivos propuestos es ligeramente superior al empleado con la metodología anterior, unos 60 minutos, aunque el número de ejercicios realizados por los alumnos es también superior al que se realizaba anteriormente. Es decir, parte del tiempo de estudio no presencial del alumno se ha trasladado al aula. Sin embargo, este trabajo se ha realizado de forma cooperativa y colaborativa, ya que el alumno ha realizado los ejercicios integrado en diferentes grupos.

En esta experiencia concreta todo el material es propio del profesor. Sin embargo, puede ser muy interesante utilizar material existente, extrayendo partes o capítulos de la bibliografía e incluso de Internet.

Los alumnos son los actores en esta actividad, por lo que es muy importante que tengan disponible desde el primer momento la estimación de tiempos de cada actividad. Esta estimación debe ser lo más ajustada posible, pero también flexible.

Durante toda la actividad los alumnos plantean preguntas y dudas al profesor. No representa ningún problema el responderlas individualmente, pero es importante evitar pequeñas lecciones magistrales a la clase completa.

Con el trabajo presentado se ha conseguido que el alumno adquiriera las competencias específicas del tema correspondiente, y al mismo tiempo se le entrena, de forma sencilla, en otras competencias transversales, como el trabajo en grupo y colaborativo, el trabajo autónomo y la comunicación eficaz. El trabajo en estas competencias transversales no es profundo ni intenso, pero es un primer paso para que los alumnos afronten con mayor probabilidad de éxito retos más complejos.

El trabajo futuro se orienta en una línea, la evaluación, con dos vertientes. El objetivo es desarrollar herramientas que permitan:

- Evaluar el aprendizaje de las competencias específicas, y compararlo con otras metodologías.
- Evaluar la adquisición de las competencias transversales involucradas en esta experiencia.

References

- [1] Martí Campoy, A. Petit, S. Gassó, M. Atienza, V. Rodríguez, F. Using peer-assessed returnables in multiple stages to improve learning in computer organization courses. *XI Congreso Bienal de Tecnología, Aprendizaje y Enseñanza de la Electrónica (TAAE 2014)* Bilbao, 2014
- [2] Hennessy, John L., Patterson, David A., Asanovic, Krste. Computer architecture : a quantitative approach. *Waltham, USA : Morgan Kaufmann cop.* 2012
- [3] Aronson, E., Blaney, N., Stephin, C., Sikes, J., & Snapp, M. The jigsaw classroom. *Beverly Hills, CA: Sage Publishing Company.* 1978.



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Un puzle de Aronson en Fundamentos de Computadores de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación.

Antonio Martí Campoy

Valencia, 7-8 Julio 2014

Índice

- ¿Qué es un puzle de Aronson?
- Contexto
- Materiales
 - Alumnos
 - Profesor
- Organización
- Experiencia
- Conclusiones

¿Qué es un puzle de Aronson?

- Metodología creada en los años 70.
- Inicialmente utilizada para resolver conflictos raciales.
- A lo largo de los años muestra su utilidad para potenciar el aprendizaje cooperativo.
 - Tanto de competencias específicas como transversales.
- El procedimiento es sencillo:
 - Un tema académico se **divide** en partes o secciones.
 - Se crean grupos **puzle**, con tantos miembros cada grupo como secciones se haya dividido el tema.
 - Cada miembro trabaja **individualmente** su parte.
 - Se crean grupos de **expertos**, formados por todos los alumnos que han trabajado la misma parte o sección.
 - Los expertos vuelven a su grupo puzle e **instruyen** a sus **compañeros**.

Contexto

- Fundamentos de Computadores.
- Primer semestre de primer curso del grado de GITST.
- 4.5 créditos (3.9 aula y 0.6 laboratorio).
 - Aula: dos sesiones semanales, de 2 y 1 hora.
- Evaluación:
 - Tres exámenes presenciales e individuales a lo largo del semestre.
 - Cinco exámenes no presenciales a lo largo del semestre.
 - Prácticas evaluadas en cada sesión.
 - Resolución y evaluación entre pares de ejercicios en cada tema (5 temas).
- Tercera semana: representación de números enteros en el computador.

Materiales

- Para los alumnos:
 - Instrucciones: descripción del material entregado, forma de hacer los grupos, estimación de tiempo para cada tarea...
 - Artículo docente sobre cada uno de los cuatro convenios de representación a trabajar (incluyen ejemplos y ejercicios):
 - Signo y Magnitud, Complemento a 1, Complemento a 2 y Exceso Z.
 - Boletín de ejercicios sobre cada convenio, sin soluciones, con criterios de evaluación.
 - Boletín de ejercicios final. Incluye ejercicios sobre los cuatro convenios, similares a los de los exámenes futuros, sin soluciones, con criterios de evaluación.
 - Encuesta de satisfacción.

Materiales

- Para el profesor:
 - Objetivo: resumen de los objetivos de aprendizaje que se pretenden alcanzar con la actividad.
 - Listado de material a entregar a los alumnos.
 - Planificación de las diferentes actividades, con detalle sobre la organización de los alumnos, tareas a realizar y tiempo estimado.
 - Tabla para el control de la asignación alumno-convenio-grupo.
 - Diario para el control del tiempo real empleado en las distintas actividades.

Organización

- Actividades realizadas (Tiempo estimado):
 - Presentación de la actividad, reparto de las instrucciones y creación de los grupos puzzle. (15 min)
 - Reparto de artículos docentes. (10 min)
 - Trabajo individual del convenio, incluyendo ejemplos y ejercicios sencillos. (20 min)
 - Creación de cuatro grupos de expertos. Discusión y resolución de dudas. (10 min)
 - Resolución individual del boletín asociado al convenio. (10 min)
 - Evaluación entre pares dentro del grupo de expertos, sin soluciones disponibles. (10 min)
 - Reunión de los grupo puzzle. Instrucción a los compañeros. (60 min)
 - Resolución colaborativa del boletín final (no soluciones, no evaluación)

Experiencia

- Grupo A del curso 2013/2014. Participaron 68 alumnos
- Planificado para 180 minutos, fueron necesarios 240 minutos (+60).
 - Complemento a 2 y boletín final excedieron la planificación.
- 27 respuestas a la encuesta. Los alumnos están satisfechos.

Pregunta/respuesta	Nada	Poco	Bastante	Mucho
La actividad está bien planificada	-	1	12	14
El material de la actividad es adecuado	-	-	10	17
La actividad me ha parecido útil	-	1	9	17
Me gustaría que se aplicara a otros temas	-	-	12	15

- El profesor muy satisfecho

Conclusiones

- El tiempo empleado es superior a la metodología tradicional.
 - Pero los alumnos hacen más ejercicios en el aula
- Todo el material está creado por el profesor.
 - Pero puede ser interesante utilizar material de terceras partes
- Es importante que los alumnos conozcan desde el primer momento las tareas a realizar y el tiempo estimado.
- En el futuro:
 - Evaluar el aprendizaje de las competencias específicas.
 - Evaluar la adquisición de competencias transversales trabajadas en la actividad (cooperación, trabajo autónomo, comunicación...)



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Un puzle de Aronson en Fundamentos de Computadores de Grado en Ingeniería de Tecnologías y Sistemas de Telecomunicación.

Antonio Martí Campoy

Valencia, 7-8 Julio 2014



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Descripción y utilización de la herramienta de la UPV para el seguimiento de las actividades académicas

JORNADAS DE INNOVACIÓN DOCENTE
JIDTEL 2014

Descripción y utilización de la herramienta de la UPV para el seguimiento de las actividades académicas

Índice

1. Normativa
2. Herramienta



1. Normativa

Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Alumnado (UPV)

Enero de 2010

Artículo 13. Seguimiento de las actividades docentes

-13.2, 13.8, 13.10



1. Normativa

Comisión Académica

- Criterio para la anulación de matrícula por absentismo estudiantil reiterado

Absentismo > 40%

- Utilización de la herramienta UPV



2. Herramienta

Herramienta de gestión de la asistencia

- Disponible a través de la Intranet
- Permite:
 - Impresión de partes de asistencia por horarios de cada grupo
 - Gestión de incidencias e introducción de datos manuales.





>> Intranet :: Menú

Beneit Mayordomo, Pablo Alberto

Información reservada

Docencia

Investigación

Lo que gestiono

:: **Gestión económica**

- > Sallent: partes de trabajo
- > Dedicación en proyectos
- > Gestión usuarios SERPIS

:: **Gestión de MicroWebs**

- > Administración MicroWebs (v2-v3.0)

:: **Gestión Responsable de Master o Doctorado**

:: **Gestión académica**

- > Algar Departamentos
- > Verifica - UPV
- > Gestión TFG/TFM

Gestión partes de asistencia

:: **Gestión de encuestas e informes del ICE**

- > Informes

:: **Valoración de Competencias Transversales**

:: **Gestión SQF**

:: **Jornadas de Puertas Abiertas**

- > Gestión de charlas

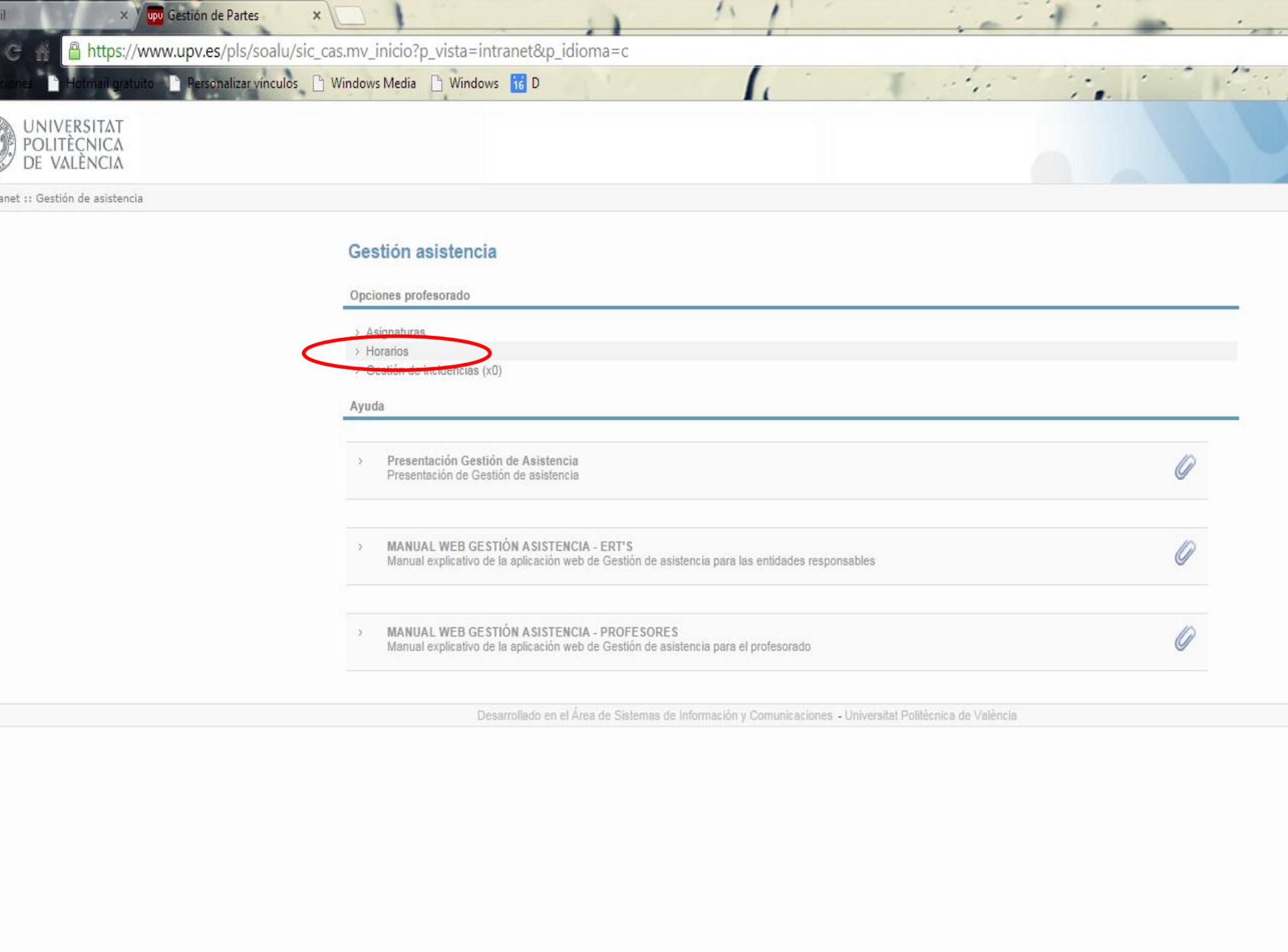
:: **Gestión guías docentes**

- > Revisión y publicación de Guías Docentes
- > Revisión por departamento
- > Revisión por centro

Herramientas

Servicios

Solicitudes, notificaciones, peticiones...



Gestión asistencia

Opciones profesorado

- > Asignaturas
- > Horarios
- > Gestión de incidencias (x0)

Ayuda

- > **Presentación Gestión de Asistencia**
Presentación de Gestión de asistencia
- > **MANUAL WEB GESTIÓN ASISTENCIA - ERT'S**
Manual explicativo de la aplicación web de Gestión de asistencia para las entidades responsables
- > **MANUAL WEB GESTIÓN ASISTENCIA - PROFESORES**
Manual explicativo de la aplicación web de Gestión de asistencia para el profesorado



Próximos horarios de profesor

Horarios

Horarios profesor

< Anterior | **Siguiente >** | Hoy

Mes | Semana | **Día**

20 — 24 Oct 2014

	Lun 20/10	Mar 21/10	Mie 22/10	Jue 23/10	Vie 24/10
24 horas					
8:00				8:00 Arquitecturas Telemáticas (12414) - TAPA	8:00 Arquitecturas Telemáticas (12414) - TAPA
9:00					
10:00			10:15 Arquitecturas Telemáticas (12414) - PL		
11:00				11:15 Arquitecturas Telemáticas (12414) - TAPA	11:15 Arquitecturas Telemáticas (12414) - TAPA
12:00			12:15 Arquitecturas Telemáticas (12414) - PL		
13:00					
14:00					
15:00		15:00 Arquitecturas Telemáticas (12414) - PL			
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					

Próximos horarios de profesor

Horarios

Horarios profesor

< Anterior Siguiente > Hoy

20 — 24 Oct 2014

Mes Semana Día

	Lun 20/10	Mar 21/10	Mie 22/10	Jue 23/10	Vie 24/10
24 horas					
8:00				8:00 Arquitecturas Telemáticas (12414) - TA/PA	8:00 Arquitecturas Telemáticas (12414) - TA/PA
9:00					
10:00			10:15 Arquitecturas Telemáticas (12414) - PL		
11:00				11:15 Arquitecturas Telemáticas	11:15 Arquitecturas Telemáticas (12414) - TA/PA
12:00					
13:00					
14:00					
15:00					
16:00					
17:00					
18:00					
19:00					
20:00					
21:00					

Arquitecturas Telemáticas (12414) - TA/PA

Fecha 23/10/2014

Lugar EDIFICIO I - AULA B.1

Detalle Arquitecturas Telemáticas (TA/PA)
Imprimir parte con asistencia
Duración: 1 h

1234567890
A0
Código 449168
1234567890



SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DOCENTES

Parte de seguimiento

Espacio: 828 - EDIFICIO I - AULA B.1 / V.4D.0.037	Profesor: Benèit Mayordomo, Pablo Alberto
Asignatura: 12414 - Arquitecturas Telemáticas	Otro (Marcar sólo si no es el arriba indicado): <input type="checkbox"/>
Titulación: TIT-167	Nombre: <input style="width: 100%;" type="text"/>
Grupo: A2A, A2B, A2C (PA, TA)	DNI: <input type="text"/> - <input type="text"/> - <input type="text"/>
Curso/Sem.: 2014 / A	Fecha: 23/10/2014
ER Gestora: ETSIT	Hora: 11:15
Idioma: Indistinto	Duracion: 60
	Firma PDI: <input style="width: 100%; height: 30px;" type="text"/>

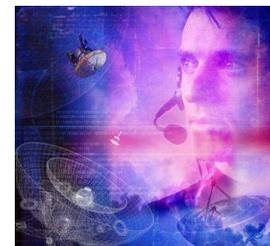
Observaciones:

Alumno	Firma	Alumno	Firma
ADAN MARTINEZ, BORJA 5172948		FERNANDEZ CARBONELL, MARCOS 5351172	
ALMAZAN ROMERO, ALEJANDRO 4990888		FERNANDEZ HERNANDEZ, ADRIAN 5350609	
BARBER CASELLES, ALVARO 5350586		FUSTER NAVARRO, SAUL 5351150	
BENEDICTO CENTENO, ALEJANDRO 5351532		GARCIA GIMENEZ, JAIME NICOLAS 5351824	
CARRASCO LOPEZ, ANTONIO 5350722		GARCIA MORANT, JAVIER 5351138	
CASTELLO MARTINEZ, ANDRES		GOMEZ DOMINGUEZ, DARIO	

2. Herramienta

Utilización

- El profesor imprime el parte de asistencia correspondiente al grupo y horario a controlar
- Pasa el parte para que los alumnos lo firmen cada uno en el espacio reservado.
- El profesor lo firma
- Y puede:
 - Entregarlo a los bedeles para el procesado automático, o
 - Introducir los datos de asistencia de forma manual a través de la herramienta de gestión.



2. Herramienta

La herramienta de gestión permite al profesor:

- Saber el estado del parte
- Editar un parte con posterioridad a su procesado:
 - Introducir observaciones
 - Modificar datos (faltas justificadas, errores, etc)
 - Los partes firmados están custodiados



Horarios puntuales

Filtrado de fechas

Fecha inicial 

Fecha final 

Grupos de POD 

Estado del parte 

Arquitecturas Telemáticas (12414) - TA

Código	Día	Fecha	Hora	Detalles
11774601	Jueves	11/09/2014	8:00	Procesado
11774548	Jueves	11/09/2014	11:15	Impreso
11774570	Viernes	12/09/2014	8:00	No Impreso
11774623	Viernes	12/09/2014	11:15	No Impreso
11774602	Jueves	18/09/2014	8:00	Procesado
11774549	Jueves	18/09/2014	11:15	Procesado
11774571	Viernes	19/09/2014	8:00	Procesado
11774624	Viernes	19/09/2014	11:15	Procesado
11774603	Jueves	25/09/2014	8:00	Procesado
11774550	Jueves	25/09/2014	11:15	Procesado
11774572	Viernes	26/09/2014	8:00	Procesado
11774625	Viernes	26/09/2014	11:15	Procesado
11774604	Jueves	02/10/2014	8:00	Impreso
11774551	Jueves	02/10/2014	11:15	Impreso
11774573	Viernes	03/10/2014	8:00	Impreso
11774626	Viernes	03/10/2014	11:15	Impreso
11774622	Miércoles	08/10/2014	8:00	No Impreso
11774569	Miércoles	08/10/2014	11:15	No Impreso
11774575	Viernes	17/10/2014	8:00	No Impreso
11774628	Viernes	17/10/2014	11:15	No Impreso
11774607	Jueves	23/10/2014	8:00	No Impreso
11774554	Jueves	23/10/2014	11:15	Impreso
11774576	Viernes	24/10/2014	8:00	No Impreso
11774629	Viernes	24/10/2014	11:15	No Impreso
11774608	Jueves	30/10/2014	8:00	No Impreso
11774555	Jueves	30/10/2014	11:15	No Impreso
11774577	Viernes	31/10/2014	8:00	No Impreso
11774630	Viernes	31/10/2014	11:15	No Impreso
11774609	Jueves	06/11/2014	8:00	No Impreso
11774556	Jueves	06/11/2014	11:15	No Impreso

Información de parte

Arquitecturas Telemáticas (12414) - TA/PA

Código	428723
Fecha	19/09/14 8:00 (2 h)
Profesor	Beneit Mayordomo, Pablo Alberto
Estado	Procesado
Generado por	Beneit Mayordomo, Pablo Alberto
Espacio	Edificio i - Aula B.1 (828)
Gestor espacio	No se ha podido encontrar el centro
Firmado por	Beneit Mayordomo, Pablo Alberto
Grupo de POD	A2
Grupo de matrícula	A2A/A2B/A2C
Incidencias	Sin incidencias
Archivos	
Observaciones	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px;"></div>

[Guardar cambios](#)

Permitir auto-asistencia de alumnos

[Reimprimir parte CON asistencia](#)

Convocados

36 alumnos seleccionados [Marcar todos](#) [Desmarcar todos](#) [Guardar cambios](#)

Asiste	Eliminar	Alumno	Anulado
<input type="checkbox"/>	(x)	Adan Martinez, Borja	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	(x)	Almazán Romero, Alejandro	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	(x)	Barber Caselles, Alvaro	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	(x)	Benedicto Centeno, Alejandro	<input type="checkbox"/>

2. Herramienta

La herramienta de gestión permite al alumno:

- Saber de forma instantánea “su” índice de asistencia

La herramienta de gestión permite a la CAT:

- Conocer de forma precisa los índices de asistencia
- Gestionar de forma eficiente el proceso de anulación de matrícula





_ **TELECOM** ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

Análisis de las metodologías de evaluación que se realizan en el grado GITST

Pablo Beneit

Abstract

En esta ponencia se realiza un breve estudio del estado actual de las metodologías de evaluación que se han puesto en marcha en el grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación de la ETSIT-UPV.

Introducción

El actual curso académico es el primero en el que se ha desplegado por completo el plan de estudios correspondiente al grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Es momento pues de iniciar un proceso de reflexión sobre distintos aspectos de dicho despliegue con el fin de reflexionar sobre ellos y plantearse si se están consiguiendo los objetivos que acompañan al plan.

En particular, se quiere observar que está pasando con los sistemas y metodologías de evaluación; un aspecto que tiene mucha importancia, y que así ha sido subrayado en la definición de los planes de estudio de Bolonia, y que marca una gran diferencia con anteriores planes de estudio.

Contexto de la evaluación

Hay que hacer una referencia al contexto en el que se desarrolla la evaluación.

Nos referimos aquí a la normativa que ha acompañado al desarrollo y despliegue de las asignaturas que componen el plan de estudios.

Por un lado tenemos la memoria de verificación del título, que realiza una definición del plan de estudios en sus objetivos, estructura, metodologías, resultados esperados....y que en lo referente a los sistemas de evaluación anticipa la utilización de diversas metodologías, buscando una mayor implicación del estudiante y una mejora en los resultados.

También hay que indicar la normativa de la UPV que hace referencia a la evaluación del alumnado en los estudios de grado y máster de la Universitat. Hablamos de la NRAEA (Normativa de Régimen Académico y Evaluación del alumnado). La normativa está totalmente abierta en lo que se refiere a las metodologías y sistemas a utilizar en cada asignatura; tan sólo establece que la evaluación no debe ser como la tradicional, basada en un único examen final, sino que debe encaminarse hacia sistemas de evaluación continua, fijando un requisito de una evaluación soportada

sobre un mínimo de 2 calificaciones, obtenidas de sendos actos de evaluación (la normativa huye de utilizar la palabra examen).

Y por último hay que señalar las directrices de la propia ETSIT en materia de evaluación. Siguiendo la línea de no cerrar demasiado las condiciones de evaluación, dejando así libertad al profesorado, y con objeto de fijar mejor lo indicado en la NRAEA, se han fijado dos directrices que deben cumplir los sistemas de evaluación:

- Para cada asignatura deben fijarse 2 o más actos de evaluación
- Ninguno de los actos de evaluación fijados debe tener un peso superior al 50% en la obtención de la calificación final.

Datos de la evaluación en el título

Se han recopilado los datos procedentes de las guías docentes publicadas para el curso 2013/14.

Curso	Asignatura	ECTS	Ev- Actos	Tipos	Examen
1	Delec	6	13	3	3
1	Fís I	6	14	3	3
1	Fís II	6	14	3	3
1	Fcomp	4,5	17	4	3
1	FEmp	6	4	2	4
1	FTel	4,5	6	3	2
1	Mat I	7,5	9	4	3
1	Mat II	7,5	4	2	3
1	Prog	6	8	2	3
1	TCtos	6	13	3	3
2	Acústica	4,5	7	4	3
2	Arq. Tel	4,5	8	3	3
2	Ctos. Elec.	6	14	3	3
2	FS Dig	4,5	10	4	3
2	Mat III	4,5	13	2	3
2	Prob SA	4,5	4	1	4
2	RP Ondas	4,5	9	2	3
2	R Tel	4,5	3	1	3
2	S Sist	6	3	1	3

2	S D Prog	4,5	7	2	2
2	S Micro	4,5	5	2	4
2	TCom	6	3	1	3
3	CP Energía	4,5	9	2	3
3	DS Telem.	4,5	4	2	3
3	Fund Tx	7,5	10	2	3
3	Inglés	4,5	6	3	4
3	Pol y N Tel	4,5	5	2	
Curso	Asignatura	ECTS	Ev- Actos	Tipos	Examen
ST	Antenas	4,5	5		5
ST	Com. Dig.	4,5	5	3	3
ST	Com. Esp.	4,5	7	2	3
ST	Com. Mov..	4,5	11	3	1
ST	Fcom Opt	4,5	7	2	2
ST	L Tx	4,5	8	3	3
ST	Microondas	4,5	15	4	2
ST	Radiocom	4,5	4	2	3
ST	Radiodet	4,5	8	5	2
ST	S Com Opt	4,5	9	2	2
ST	TR Acc	4,5	4	3	2
ST	TDSC I	4,5	3	1	3
ST	TDSC II	4,5	3	1	3
SE	Apl. Micro.	4,5	5	2	
SE	DS Elec.	4,5	3	2	2
SE	EA Integ.	4,5	12	2	6
SE	F VLSI	4,5	7	3	3
SE	I Biomed.	4,5	8	6	2
SE	Inst Calidad	6	10	2	3
SE	IS Dig	6	6	2	2
SE	Micro Amix	4,5	6	2	1
SE	Proc DS DSP	4,5	5	2	
SE	Sensores	4,5	8	2	3

SE	S C Bio	4,5	6	4	
SE	S E Com	6	6	2	2
Curso	Asignatura	ECTS	Ev- Actos	Tipos	Examen
SI	Ac. Ambiental	6	12	4	5
SI	Ac. Arqu.	6	8	2	3
SI	DTC Multime- dia	4,5	4	2	3
SI	Dist. S AudV	4,5	3	2	2
SI	Eq S Audio	6	12	2	3
SI	Prod AudV	4,5	3	3	1
SI	Proy I AudV	4,5	9	3	2
SI	S Video	6	7	5	2
SI	TI	4,5	12	3	3
SI	TDA	4,5	3	1	3
SI	TDS	6	7	3	3
T	Aplic. Tel.	4,5	8	3	3
T	Com. Datos	6	13	2	3
T	Conmutación	4,5	3	1	3
T	IS Tel	4,5	6	3	
T	R Corp	6	3	1	3
T	RAL	6	4	2	3
T	RP Acc	6	3	2	3
T	RP Trans	4,5	5	2	3
T	Seguridad	6	4	3	2
T	S Multimedia	4,5	4	2	3
T	STGI	6	3	2	2

Esta tabla recoge los datos básicos de las asignaturas. Está indicado el curso en las asignaturas troncales, y el itinerario de formación específica al que pertenece, en el caso de no ser troncal. Las asignaturas de itinerario se cursan en 3º y 4º cursos.

Los itinerarios son:

- ST: Sistemas de Telecomunicación
- SE: Sistemas Electrónicos

- SI: Sonido e Imagen
- T: Telemática

La tabla recoge los ECTS de las asignaturas, el número de actos de evaluación previstos (Ev-Actos), el número de metodologías distintas de evaluación (Tipos), el número de actos de evaluación que son exámenes (Examen).

Curso	Asignatura	Ev- Descripción	Ex- máx peso	Ev- mín peso
1	Delec	Sí	40	1,1
1	Fís I	?	20?	2
1	Fís II	?	20?	2
1	Fcomp	Sí	25	1
1	FEmp	?	35?	8
1	FTel	Sí	45	5
1	Mat I	?	30?	0,5
1	Mat II	Sí	50	5
1	Prog	Sí	30	2
1	TCtos	?	30?	2
2	Acústica	?	30?	5
2	Arq. Tel	Sí	37	5
2	Ctos. Elec.	?	25?	2
2	FS Dig	Sí	40	1,2
2	Mat III	?	30?	2
2	Prob SA	Sí	50	10
2	RP Ondas	Sí	40	1,5
2	R Tel	?	33?	
2	S Sist	Sí	50	10
2	S D Prog	?	15	14
2	S Micro	?	19?	19
2	TCom	?	33?	
3	CP Energía	?	30?	6,6
3	DS Telem.	Sí	30	20
3	Fund Tx	?	30?	3
3	Inglés	?	30?	10

3	Pol y N Tel	?		5
Curso	Asignatura	Ev- Descripción	Ex- máx peso	Ev- mín peso
ST	Antenas	Sí	45	5
ST	Com. Dig.	?	25?	10
ST	Com. Esp.	?	30?	3,75
ST	Com. Mov..	Sí	35	13
ST	Fcom Opt	Sí	45	5
ST	L Tx	Sí	46	2,5
ST	Microondas	Sí	46	1,2
ST	Radiocom	?	30?	20
ST	Radiodet	Sí	25	2,5
ST	S Com Opt	?	35?	5
ST	TR Acc	?	45?	7,5
ST	TDSC I	?	33?	33
ST	TDSC II	Sí	35	30
SE	Apl. Micro.	Sí		
SE	DS Elec.	Sí	25	25
SE	EA Integ.	?	20?	6,5
SE	F VLSI	Sí	10	10
SE	I Biomed.	?	10	5
SE	Inst Calidad	?	15?	5
SE	IS Dig	N	15?	18
SE	Micro Amix	?	20	16
SE	Proc DS DSP	?		6,75
SE	Sensores	?	25?	7
SE	S C Bio	N		5
SE	S E Com	Sí	40	5
Curso	Asignatura	Ev- Descripción	Ex- máx peso	Ev- mín peso
SI	Ac. Ambiental	Sí	6	
SI	Ac. Arqu.	Sí	30?	4
SI	DTC Multime-	Sí	25	25

	dia			
SI	Dist. S AudV	Sí	50	15
SI	Eq S Audio	?	20	4,5
SI	Prod AudV	Sí	30	30
SI	Proy I AudV	?	17?	5
SI	S Video	?	23	5
SI	TI	?	7?	4
SI	TDA	?	33?	
SI	TDS	?	20?	10
T	Aplic. Tel.	Sí	25?	3,75
T	Com. Datos	?	25?	3
T	Conmutación	?	33?	
T	IS Tel	Sí		5
T	R Corp	?	33?	
T	RAL	Sí	30	20
T	RP Acc	?	40?	20
T	RP Trans	?	30?	10
T	Seguridad	Sí	35	15
T	S Multimedia	?	25?	25
T	STGI	N	35?	30

Esta segunda tabla recoge información sobre el grado de detalle en la descripción del sistema de evaluación (Ev-Descripción), peso en la calificación final del examen con mayor peso (Ex-máx peso), peso del acto de evaluación de menor peso (Ev-mín peso)

Curso	Asignatura	Trabajo	Oral	Caso	Proyecto	Destaca
1	Delec	10	10			
1	Fís I	10				Test
1	Fís II	10				
1	Fcomp					Coeva, test, Obs
1	FEmp					Portafo, Obs, Rec.
1	FTel	10				Minuto
1	Mat I	5				Portafo, Minuto

1	Mat II					Portafolio
1	Prog					Minuto
1	TCtos	10				Autoev
2	Acústica					
2	Arq. Tel	20				Observación
2	Ctos. Elec.	14	10			Oral
2	FS Dig	20				Minuto
2	Mat III					Minuto
2	Prob SA					
2	RP Ondas	10				
2	R Tel					Recuperación
2	S Sist					
2	S D Prog	70				
2	S Micro				22	
2	TCom					
3	CP Energía	20				
3	DS Telem.	20				
3	Fund Tx	20				
3	Inglés		25			Test
3	Pol y N Tel	85		15		
Curso	Asignatura	Trabajo	Oral	Caso	Proyecto	Destaca
ST	Antenas					
ST	Com. Dig.	20			10	
ST	Com. Esp.	15				
ST	Com. Mov..			35		Minuto
ST	Fcom Opt					Test
ST	L Tx	12	12			
ST	Microondas	12	12			
ST	Radiocom				20	
ST	Radiodet	10				Minuto
ST	S Com Opt					
ST	TR Acc			15		

ST	TDSC I					
ST	TDSC II					Sí
SE	Apl. Micro.	55			36	Presentación
SE	DS Elec.				50	Proyecto
SE	EA Integ.	40				
SE	F VLSI				40	Proyecto
SE	I Biomed.	10	30			Portafo, Coev
SE	Inst Calidad	60				Trabajo
SE	IS Dig	70				Trabajo
SE	Micro Amix	80				Trabajo
SE	Proc DS DSP	25			75	Proyecto
SE	Sensores	35				
SE	S C Bio	40	10		45	Obs
SE	S E Com					Sc
Curso	Asignatura	Trabajo	Oral	Caso	Proyecto	Destaca
SI	Ac. Ambiental	30	10	6		Trabajo
SI	Ac. Arqu.	4				
SI	DTC Multime- dia	25				Trabajo
SI	Dist. S AudV	15				
SI	Eq S Audio	40				
SI	Prod AudV	40				Observación
SI	Proy I AudV	33			33	
SI	S Video		20		14	Portafo, Obs
SI	TI	30			50	Proyecto
SI	TDA					
SI	TDS	20			20	
T	Aplic. Tel.	15			20	Proyecto
T	Com. Datos	30				
T	Conmutación					Recuperación
T	IS Tel		40		40	Mínuto
T	R Corp					

T	RAL		20			
T	RP Acc					
T	RP Trans	20				
T	Seguridad	20	15			
T	S Multimedia	25				
T	STGI	30				

Esta tabla recoge información sobre los pesos de otras metodologías: Trabajos escritos, Presentaciones orales, Método del Caso, Realización de algún pequeño proyecto o la Metodología de Proyecto. La última columna simplemente recoge la indicación de si la asignatura realiza alguna metodología distinta a las consideradas o destaca especialmente en su aplicación.

Análisis de los datos y consideraciones

De los datos de las tablas se pueden hacer distintos análisis. Vamos a describir algunos de los realizados y otros que requieren algún tipo de intervención.

Sobre el detalle de la información en las guías docentes

Uno de los aspectos que se han observado es que no todas las asignaturas han descrito suficientemente la evaluación en la guía docente. Aunque la descripción en términos generales es bastante aceptable, hay que mejorar este aspecto, y en la medida de lo posible unificar el cómo se describe la información.

Se ha reflejado con un interrogante aquellas descripciones donde no se especifican todos los detalles o donde la descripción podría malinterpretarse, al objeto de introducir los cambios oportunos en las guías de próximos cursos.

Sobre el número de actos de evaluación

Todas las asignaturas cumplen la directriz del mínimo de 2 actos de evaluación. De hecho el mínimo es 2.

En este punto, lo que llama la atención es las asignaturas con muchos actos de evaluación (>6); por lo que se refiere a las consecuencias sobre la carga de trabajo de los estudiantes. Habría que hacer un análisis más detallado, por si fuera necesario realizar una coordinación temporal sobre los actos de evaluación.

Se observa un número más elevado en 1er curso, pero en este caso es para facilitar una mayor implicación de los estudiantes recién ingresados en la universidad y mejorar los índices de rendimiento.

Sobre el peso de los exámenes tradicionales

Aunque combinada con otras metodologías, es un hecho que sigue siendo la prueba de evaluación más importante: prácticamente presente en todas las asignaturas, y también con una consideración alta en lo que al peso en la calificación final se refiere.

Se cumple la directriz de peso máximo no superior al 50%, de hecho sólo en pocas asignaturas (14) existe un examen con un peso igual o superior al 40%, por lo que se puede afirmar, que pese a que se sigue utilizando, el examen ha dejado de utilizarse como prueba de evaluación única y de carácter final.

Sobre el uso de otras metodologías

Ya sea como sustitución o como complemento al examen, otras metodologías se están utilizando.

Destacan los trabajos escritos sin una clara distinción del curso, ya que en muchos casos corresponden a memorias de prácticas.

En asignaturas de itinerarios destacan también las presentaciones orales y los pequeños proyectos. Esta situación se explica fundamentalmente por el hecho de que en general son grupos pequeños y son cursos avanzados, con alumnos más maduros.

Las autoevaluaciones y coevaluaciones son prácticamente residuales.

Consideraciones finales

Además de las conclusiones que se ya se han indicado, y a modo de resumen planteamos aquí algunas cuestiones que quedan por resolver y que requieren un estudio concreto:

¿Por qué se mantiene la preferencia por el examen tradicional? ¿Quizás la equidad del método de evaluación sea el factor a considerar? ¿Quizás el desconocimiento de otras metodologías?

¿En qué medida afecta el tamaño de los grupos en la elección de los métodos de evaluación?

¿Está adecuadamente distribuida la carga de trabajo del estudiante con relación a la evaluación? ¿Cómo afectan los métodos a los resultados?

¿Están los métodos de evaluación adecuados a los objetivos académicos de las asignaturas y del plan de estudios? ¿Qué hay de la evaluación por competencias: específicas y transversales?

References

- [1] Memoria de verificación del título de grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación UPV http://www.upv.es/titulaciones/GITTEL/menu_urlc.html?/titulaciones/GITTEL/info/GITST_mva.pdf .
- [2] Normativa de Régimen Académico y Evaluación del Alumnado UPV, enero 2010 http://www.upv.es/entidades/VECA/menu_urlc.html?/entidades/VECA/info/U0589844.pdf .
- [3] Directrices para la evaluación de la ETSIT-UPV, anexos I de Contratos-Programa curso 2013/14.
- [4] Guías docentes de las asignaturas del título de grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación UPV http://www.upv.es/titulaciones/GITTEL/menu_813596c.html .



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

“Análisis de las metodologías de evaluación que se realizan en el grado GITST”

Pablo Beneit

Valencia, 7-8 Julio 2014

Contexto Evaluación

- Memoria de verificación, NRAEA
- Directrices ERT
 - 2 o más actos de evaluación
 - Ningún peso superior al 50%

- Datos de las guías docentes 2013

Cuestiones

- ¿Preferencia por examen tradicional? ¿Equidad? ¿Es adecuado a los objetivos?
- ¿Limitaciones tamaños de grupo?
- ¿Está correctamente distribuido?
- El futuro:
 - Integrar evaluación por competencias
 - Integrar evaluación de resultados
 - Coordinación de actos de evaluación

Curso	Asignatura	ECTS	Ev- Actos	Tipos	Examen	Ev- Descripción	Ex- máx peso	Ev- mín peso	Trabajo	Oral	Caso	Proyecto	Destaca
1	Delec	6	13	3	3	Sí	40	1,1	10	10			
1	Fís I	6	14	3	3	?	20?	2	10				Test
1	Fís II	6	14	3	3	?	20?	2	10				
1	Fcomp	4,5	17	4	3	Sí	25	1					Coeva, test, Obs
1	FEmp	6	4	2	4	?	35?	8					Portafo, Obs, Rec.
1	FTel	4,5	6	3	2	Sí	45	5	10				Minuto
1	Mat I	7,5	9	4	3	?	30?	0,5	5				Portafo, Minuto
1	Mat II	7,5	4	2	3	Sí	50	5					Portafolio
1	Prog	6	8	2	3	Sí	30	2					Minuto
1	TCtos	6	13	3	3	?	30?	2	10				Autoev
2	Acústica	4,5	7	4	3	?	30?	5					
2	Arq. Tel	4,5	8	3	3	Sí	37	5	20				Observación
2	Ctos. Elec.	6	14	3	3	?	25?	2	14	10			Oral
2	FS Dig	4,5	10	4	3	Sí	40	1,2	20				Minuto
2	Mat III	4,5	13	2	3	?	30?	2					Minuto
2	Prob SA	4,5	4	1	4	Sí	50	10					
2	RP Ondas	4,5	9	2	3	Sí	40	1,5	10				
2	R Tel	4,5	3	1	3	?	33?						Recuperación
2	S Sist	6	3	1	3	Sí	50	10					
2	S D Prog	4,5	7	2	2	?	15	14	70				
2	S Micro	4,5	5	2	4	?	19?	19				22	
2	TCom	6	3	1	3	?	33?						
3	CP Energía	4,5	9	2	3	?	30?	6,6	20				
3	DS Telem.	4,5	4	2	3	Sí	30	20	20				
3	Fund Tx	7,5	10	2	3	?	30?	3	20				
3	Inglés	4,5	6	3	4	?	30?	10		25			Test
3	Pol y N Tel	4,5	5	2		?		5	85		15		
Curso	Asignatura	ECTS	Ev- Actos	Tipos	Examen	Ev- Descripción	Ex- máx peso	Ev- mín peso	Trabajo	Oral	Caso	Proyecto	Destaca
ST	Antenas	4,5	5		5	Sí	45	5					
ST	Com. Dig.	4,5	5	3	3	?	25?	10	20			10	
ST	Com. Esp.	4,5	7	2	3	?	30?	3,75	15				
ST	Com. Mov..	4,5	11	3	1	Sí	35	13			35		Minuto
ST	Fcom Opt	4,5	7	2	2	Sí	45	5					Test
ST	L Tx	4,5	8	3	3	Sí	46	2,5	12	12			
ST	Microondas	4,5	15	4	2	Sí	46	1,2	12	12			
ST	Radiocom	4,5	4	2	3	?	30?	20				20	
ST	Radiodet	4,5	8	5	2	Sí	25	2,5	10				Minuto
ST	S Com Opt	4,5	9	2	2	?	35?	5					
ST	TR Acc	4,5	4	3	2	?	45?	7,5			15		
ST	TDSC I	4,5	3	1	3	?	33?	33					
ST	TDSC II	4,5	3	1	3	Sí	35	30					Sí

SE	Apl. Micro.	4,5	5	2		Sí			55			36	Presentación
SE	DS Elec.	4,5	3	2	2	Sí	25	25				50	Proyecto
SE	EA Integ.	4,5	12	2	6	?	20?	6,5	40				
SE	F VLSI	4,5	7	3	3	Sí	10	10				40	Proyecto
SE	I Biomed.	4,5	8	6	2	?	10	5	10	30			Portafo, Coev
SE	Inst Calidad	6	10	2	3	?	15?	5	60				Trabajo
SE	IS Dig	6	6	2	2	N	15?	18	70				Trabajo
SE	Micro Amix	4,5	6	2	1	?	20	16	80				Trabajo
SE	Proc DS DSP	4,5	5	2		?		6,75	25			75	Proyecto
SE	Sensores	4,5	8	2	3	?	25?	7	35				
SE	S C Bio	4,5	6	4		N		5	40	10		45	Obs
SE	S E Com	6	6	2	2	Sí	40	5					Sc
Curso	Asignatura	ECTS	Ev- Actos	Tipos	Examen	Ev- Descripción	Ex- máx peso	Ev- mín peso	Trabajo	Oral	Caso	Proyecto	Destaca
SI	Ac. Ambiental	6	12	4	5	Sí	6		30	10	6		Trabajo
SI	Ac. Arqu.	6	8	2	3	Sí	30?	4	4				
SI	DTC Multimedia	4,5	4	2	3	Sí	25	25	25				Trabajo
SI	Dist. S AudV	4,5	3	2	2	Sí	50	15	15				
SI	Eq S Audio	6	12	2	3	?	20	4,5	40				
SI	Prod AudV	4,5	3	3	1	Sí	30	30	40				Observación
SI	Proy I AudV	4,5	9	3	2	?	17?	5	33			33	
SI	S Video	6	7	5	2	?	23	5		20		14	Portafo, Obs
SI	TI	4,5	12	3	3	?	7?	4	30			50	Proyecto
SI	TDA	4,5	3	1	3	?	33?						
SI	TDS	6	7	3	3	?	20?	10	20			20	
T	Aplic. Tel.	4,5	8	3	3	Sí	25?	3,75	15			20	Proyecto
T	Com. Datos	6	13	2	3	?	25?	3	30				
T	Conmutación	4,5	3	1	3	?	33?						Recuperación
T	IS Tel	4,5	6	3		Sí		5		40		40	Mínuto
T	R Corp	6	3	1	3	?	33?						
T	RAL	6	4	2	3	Sí	30	20		20			
T	RP Acc	6	3	2	3	?	40?	20					
T	RP Trans	4,5	5	2	3	?	30?	10	20				
T	Seguridad	6	4	3	2	Sí	35	15	20	15			
T	S Multimedia	4,5	4	2	3	?	25?	25	25				
T	STGI	6	3	2	2	N	35?	30	30				

Emprendiendo en el Aula: un caso práctico

C. HERNANDEZ, C. DOMINGUEZ, J. COSTA y J.J. HERRERA

Abstract

La propuesta que se presenta tiene como objetivo principal fomentar en el alumnado que realiza sus estudios de Telecomunicaciones la curiosidad, la creatividad y la pasión por emprender. Esto es, llevar a la práctica en forma de “empresa” ideas y proyectos que surgen en el aula, en la práctica de laboratorio, durante un seminario, escuchando la conferencia magistral de un experto que visita la Escuela o la Universidad, la charla informal en un taller extra clase, durante la visita a un operador del sector de las telecomunicaciones, etc. Estas ideas que se pueden convertir en proyectos, deben basarse en todos los conocimientos que el alumnado va adquiriendo en las distintas asignaturas que conforman su plan de estudio. Bolonia habla de “aprender a aprender”, de competencias, del aprendizaje a lo largo de toda la vida, de flexibilidad en el aprendizaje, la movilidad en el desempeño profesional. Y también de emprender. Una competencia fundamental hoy más que nunca en un contexto de crisis donde todo el potencial humano de nuestras aulas pueda favorecer la mejora y desarrollo del tejido productivo de nuestra comunidad y país.

Introducción

El 25 de mayo de 1998, los Ministros de Educación de Francia, Alemania, Italia y Reino Unido firmaron en la Sorbona una Declaración instando al desarrollo de un "**Espacio Europeo de Educación Superior**" (EEES). Ya durante este encuentro, se previó la posibilidad de una reunión de seguimiento en 1999, teniendo en cuenta que la Declaración de la Sorbona era concebida como un primer paso de un proceso político de cambio a largo plazo de la enseñanza superior en Europa.

Se llega así a la celebración de una nueva Conferencia, que dará lugar a la **Declaración de Bolonia** el 19 de junio de 1999. Esta Declaración cuenta con una mayor participación que la anterior, siendo suscrita por 30 Estados europeos: no sólo los países de la Unión Europea, sino también países del Espacio Europeo de Libre Comercio y países del este y centro de Europa.

La Declaración de Bolonia sienta las bases para la construcción de un EEES, organizado conforme a ciertos principios (**calidad, movilidad, diversidad, competitividad**) y orientado hacia la consecución entre otros de dos objetivos estratégicos: **el incremento del empleo en la Unión Europea** y la conversión del sistema Europeo de Formación Superior en un polo de atracción para estudiantes y profesores de otras partes del mundo [1].

“La construcción del EEES constituye una magnífica oportunidad para que las universidades aborden un conjunto de reformas que les permita adaptarse a la nueva realidad social, la llamada Sociedad del Conocimiento, reformas orientadas en múltiples direcciones: en las metodologías docentes, en la estructura de las enseñanzas, en la garantía de los procesos de aprendizaje o en la calidad y, por supuesto, en potenciar la movilidad de estudiantes y profesores. En definitiva, es una transformación que afecta de lleno al concepto de la educación superior.

*La **competencia** se presenta como un fin que el estudiante deberá lograr en su fase universitaria. En esta nueva perspectiva, el papel del estudiante se modifica y cobra un significado especial; primero, porque él mismo deberá ser el motor que genere su aprendizaje y, segundo, porque no sólo aprenderá dentro de las instituciones superiores, sino que cualquier situación y experiencia educativa podrá acercarle al conocimiento a lo largo de toda su vida” [2].*

Bolonia y sus competencias

El concepto de **competencia** va a establecer un “**punto de inflexión**” crucial en la forma de enseñar y de aprender a partir del Curso 2010-2011 (fecha establecida para su implantación en todos los estados firmantes del acuerdo) en nuestras aulas universitarias. Un cambio de paradigma educativo donde se produce un cambio en los roles del discente y del docente. Esto es, el alumno sube al “**escenario**” formativo mientras que el profesorado pasa a ocupar el sitio de éste en el “**patio de butacas**”. Claro está, el profesorado deberá tutelar, guiar, orientar, etc., al alumnado en todo momento durante su estancia en nuestras aulas.

Un ejemplo de competencias son las de la Asignatura “**Teoría de Circuitos**” del **Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación** en la **Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT)** de la **Universitat Politècnica de València (UPV)**, Tabla 1.

Materia	Competencia	Nivel
Básica de Telecomunicación	Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	Recomendable (1)

Materia	Competencia	Nivel
Básica de Telecomunicación	Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	Conveniente (2)
Básica de Telecomunicación	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	Conveniente (2)
Básica de Telecomunicación	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	Necesaria (3)

Tabla 1 Competencias de la Asignatura “Teoría de Circuitos”.

Otro ejemplo de competencias son las de la Asignatura “**Política de Telecomunicaciones - II**” de la **Titulación de Ingeniero de Telecomunicación** (plan antiguo) en la ETSIT de la UPV, Tabla 2.

Competencia	Nivel
Analizar y sintetizar.	Recomendable (1)
Utilizar conocimientos generales básicos.	Conveniente (2)
Gestionar hábilmente la información.	Recomendable (1)
Utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información.	Recomendable (1)

Competencia	Nivel
Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.	Recomendable (1)
Demostrar habilidades interpersonales.	Recomendable (1)
Trabajar en un equipo interdisciplinar.	Conveniente (2)
Comunicarse con expertos de otras áreas.	Necesaria (3)
Trabajar en un contexto internacional.	Conveniente (2)
Adquirir compromiso ético.	Conveniente (2)
Adaptarse a nuevas situaciones y generar nuevas ideas.	Conveniente (2)
Motivarse en el logro de los objetivos propuestos.	Recomendable (1)

Tabla 2 Competencias de la Asignatura “Política de Telecomunicaciones - II”.

La competencia “emprender”

“... La universidad se erige como la institución clave de la sociedad del conocimiento. Una sociedad, dinámica como nunca antes, donde cada vez es más necesario disponer de una gran capacidad de adaptación. La agilidad es absolutamente vital, pero la agilidad sin estrategia es reactiva, quedamos subordinados al azar. Las estrategias inteligentes no sólo han de tener en cuenta la velocidad del cambio actual, sino también que mañana será todavía más acelerado. El éxito en la adaptación parece involucrar la reorientación meditada y escalonada de nuestras capacidades de hoy hacia las necesarias del mañana...”

... Debemos dedicar una atención preferente hacia las demandas de la sociedad, sin abandonar la necesidad de preservar el núcleo del valor de la institución universitaria: la capitalización de un conocimiento capaz de aportar soluciones de largo plazo y de contribuir a resolver desafíos estructurales cuando el progreso técnico se detiene o cuando produce efectos sociales o medioambientales que pueden estrangular el avance social...” [3].

En un contexto económico como el actual, toma mayor relevancia el desarrollar la competencia emprender en el alumnado. Años atrás, el recién graduado podía encontrar con relativa rapidez un puesto de trabajo bien remunerado en las empresas del sector de su especialidad. Sin embargo, con el comienzo de la actual crisis ese modelo de contratación ha ido cambiando. Y quizás “auto emplearse” o emprender, en nuestra modesta opinión, pueda ser una de las soluciones a este problema.

Asimismo, el lado positivo de esta situación es mostrarle al alumnado que también es apasionante llevar a la práctica esas ideas que surgen en el aula, en la práctica de laboratorio, durante un seminario, escuchando la conferencia magistral de un experto que visita la Escuela o la Universidad, la charla informal en un taller extra clase, durante la visita a un operador del sector de las telecomunicaciones, etc. Ideas que se convierten en proyectos que solucionan problemas reales, que puedan generar riqueza, empleo, bienestar, etc., mejorando el tejido empresarial y social.

En alumnos de los primeros cursos se hace difícil emprender por diversos motivos:

- Mucho contenido formativo de la titulación y que deben asimilar
- Calendario de actividades que apenas dejar tiempo para emprender
- Desconocimiento de las habilidades y destrezas necesarias
- Pocos son los alumnos interesados en emprender
- La preparación (teórica y práctica) del profesorado en esta materia, etc.

Por tanto, se podría pensar que esta competencia debería ser fomentada en el alumnado de los últimos cursos al tener estos mayores conocimientos, técnicas de estudio y análisis bien aprendidas y desarrolladas, grupos de estudio establecidos y sólidos, mejor dominio del aprendizaje de los contenidos, la gestión del tiempo, una visión más completa de la titulación, etc.

Todo ello es cierto, pero posee un inconveniente. Y es el tiempo que le queda al alumno de permanencia en nuestra Escuela y que ya no sería el suficiente para llevar a la práctica en forma de “empresa” una idea surgida durante su formación como futuro profesional, en nuestro caso, de las Telecomunicaciones. Claro está, nuestra propuesta es desarrollar esta competencia de emprender desde el primer día de clase a pesar de las dificultades antes mencionadas y muchas otras que no han sido reflejadas.

Instituto IDEAS para la Creación y Desarrollo de Empresas

El **Instituto IDEAS para la Creación y Desarrollo de Empresas** es el órgano impulsor y gestor de cuantas iniciativas empresariales nazcan en la UPV. La misión del Instituto IDEAS es fomentar y desarrollar la cultura emprendedora en la UPV, sensibilizar y dinamizar a la comunidad universitaria en la creación y soporte de nuevas empresas, y apoyar la creación y desarrollo de empresas innovadoras y de base tecnológica en la Comunidad Valenciana.

El Instituto IDEAS es además, la unidad responsable de informar, orientar y asesorar a la comunidad universitaria sobre el proceso de creación de empresas en la UPV, en el marco de la “Normativa sobre Creación de Empresas en la Universitat Politècnica de València a partir de la Actividad de Investigación Universitaria” [4].

El Instituto IDEAS ofrece dentro del Plan de Formación del Profesorado del **Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)** de la UPV, el Taller “Emprender en el Aula” y que con una duración de 8 horas tiene como objetivo principal desarrollar la competencia “Capacidad para emprender y liderar un proyecto empresarial” entre sus alumnos y con el siguiente temario a desarrollar:

1. Introducción. Cambio de paradigma

2. Empresa y empresario:

- a. Revisión básica. De Emprendedor a Empresario: crear, hacer y crecer. Liderazgo.
- b. Conocimientos científicos y universitarios compaginados con habilidades, actitudes y aptitudes. De la idea a la empresa.

3. Modelos de negocio: del Canvas al Plan de empresa:

- a. Introducción al Lean Canvas y modelos de negocio innovadores. Aprender cómo estudiar la viabilidad de una idea de negocio completando un plan de empresa (herramienta clave para determinar la viabilidad comercial, técnica y económica de un proyecto empresarial). Aspectos legales.

4. ¿Cómo formar a Emprendedores en el aula?: realización de actividades de simulación empresarial en el aula: “elevator pitch”, lean start up, ...

Taller “Motívate y Emprende”

El martes 20 de mayo de 2014 en la sesión de clases de la Asignatura “Política de Telecomunicaciones – II” los alumnos de 5º curso de plan antiguo pudieron escuchar la charla sobre motivación y emprendimiento ofrecida por Celia Domínguez, Diplomada en Turismo, Experta Universitaria en protocolo y ceremonial por la Escuela Internacional de Protocolo y la Universidad Miguel Hernández de Elche así como Community Manager por la UPV y Presidenta de los jóvenes emprendedores de la Asociación de empresarios de Xàtiva y la Costera, Fig. 1.

Autora del libro “Motívate y Emprende en comunicación y eventos: técnicas para fortalecer tus talentos y conseguir tus sueños”, Celia Domínguez explicó que el emprendedor debe nutrirse de una gran dosis de motivación diaria que le impulse a alcanzar sus objetivos y transformas sus ideas en realidades. Con este taller se quiso desvelar las claves para trabajar la automotivación, una actitud positiva, llegando a ser líderes de nuestras vidas [5].

Los objetivos del Taller fueron:

- Descubrir qué es lo que nos apasiona y motiva a la hora de emprender
- Modelar nuestra mentalidad focalizándonos y desarrollando nuestros puntos fuertes
- Romper las creencias que nos limitan
- Claves para superar el miedo que nos paraliza
- Estrategias para pasar a la acción

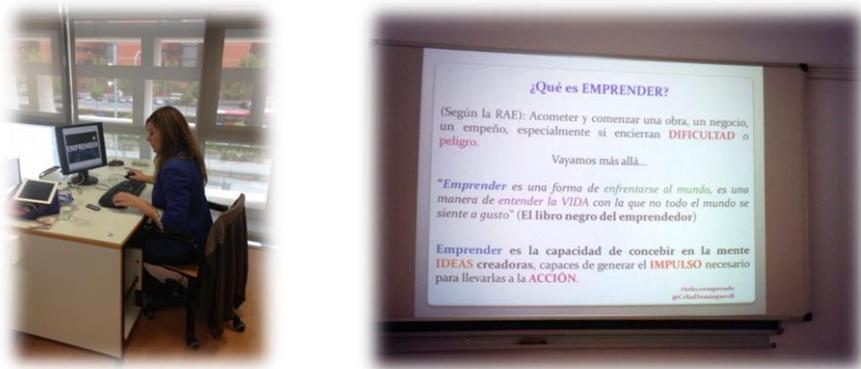


Fig. 1 Taller “Motivate y Emprende”.

Caso Práctico “CASFID: Control, Aforo e Identificación”

Una vez analizados los principales conceptos relacionados con la competencia emprender, la segunda parte del Taller consistió en una demostración práctica del sistema “CASFID: Control, Aforo e Identificación”, proyecto empresarial desarrollado por un alumno de la ETSIT y aplicable a ferias, exposiciones, congresos, etc. [6].

Servicios como “Paperless” (eliminar la necesidad de imprimir gran cantidad de papeles, folletos y documentación tanto para congresos como ferias de muestras y exposiciones), “Control de accesos” (reducir las colas en los accesos a eventos con el modo más sencillo posible, conocer el aforo exacto del recinto...), “Fidelización” (permitir que el público escriba automáticamente en sus redes sociales a qué conferencia va a asistir o en qué evento está participando y aumentar así la publicidad...) mostraban a los alumnos cómo resolver un problema real creando una oportunidad de negocio, a la vez que se ofrece un servicio útil a otros colectivos, Fig. 2.



Fig. 2 Sistema “CASFID: Control, Aforo e Identificación”.

Conclusiones

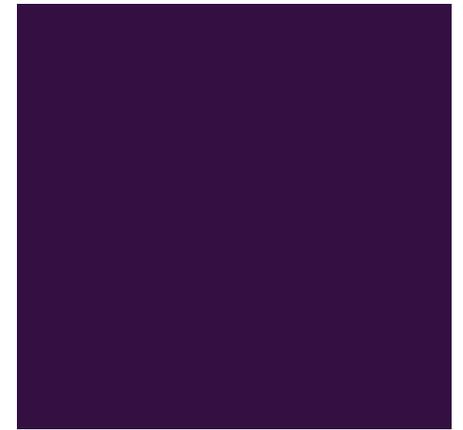
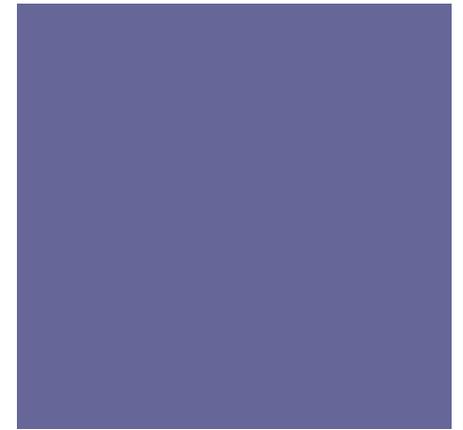
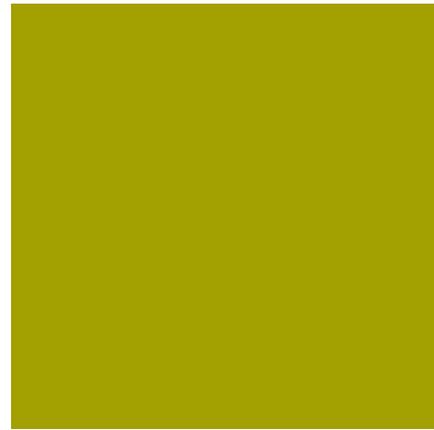
Emprender resulta una competencia fundamental hoy más que nunca en un contexto de crisis donde todo el potencial humano de nuestras aulas pueda favorecer la mejora y desarrollo del tejido productivo de nuestra comunidad y país. La competencia se presenta como un fin que el estudiante deberá lograr en su fase universitaria. Un cambio de paradigma educativo. Quizás “auto emplearse” o emprender, en nuestra modesta opinión, pueda ser una de las soluciones al problema del empleo del momento actual. Asimismo, el lado positivo de esta situación es mostrarle al alumnado que también es apasionante llevar a la práctica esas ideas que surgen en el aula, en la práctica de laboratorio, etc. Ideas que se convierten en proyectos que solucionan problemas reales, que puedan generar riqueza, empleo, bienestar, etc., mejorando el tejido empresarial y social. Con alumnos de los primeros cursos se hace difícil emprender, por diversos motivos, pero hay herramientas formativas al alcance del profesorado y sus alumnos que pueden resultar de gran utilidad. Por ejemplo, los talleres y el asesoramiento que puede ofrecer el Instituto IDEAS de la UPV. Por último, señalar que en el Taller sobre motivación y emprendimiento se mostró cómo los aspectos teóricos expuestos tienen una aplicabilidad inmediata. El sistema CASFID es una buena muestra de ello.

Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a todos los alumnos de la asignatura “Política de Telecomunicaciones - II” que con su participación en el taller sobre motivación y emprendimiento, sus comentarios y sugerencias han hecho posible el desarrollo de esta propuesta de innovación docente en el aula.

Referencias

- [1] www.eees.es/es/eees, *EEES Espacio Europeo de Educación Superior* (último acceso el 9 de junio de 2014).
- [2] Montero Curiel M., “*El Proceso de Bolonia y las nuevas Competencias*”, Tejuelo, nº 9, 2010.
- [3] Universitat Politècnica de València, “*Plan Estratégico 2007/2014*”, 2007.
- [4] www.ideas.upv.es, *Instituto IDEAS para la Creación y Desarrollo de Empresas*, Universitat Politècnica de València.
- [5] Domínguez Rivera C., “*Motivate y Emprende en comunicación y eventos: técnicas para fortalecer tus talentos y conseguir tus sueños*”, Ediciones Protocolo Eventos, 2013
- [6] www.casfid.es, *Portal oficial CASFID: Control, Aforo e Identificación* (último acceso el 9 de junio de 2014).



Emprendiendo en el Aula: un caso práctico

Jornadas de Innovación Docente (JIDTEL 2014) en Homenaje a Elvira Bonet

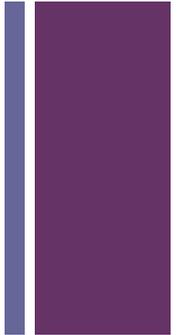
Carlos Hernández, Celia Domínguez, Joaquín Costa y Javier Herrera

+ Emprendiendo en el Aula

- La propuesta que se presenta tiene como objetivo principal fomentar en el alumnado que realiza sus estudios de Telecomunicaciones la **curiosidad, la creatividad y la pasión por emprender**
- Esto es, llevar a la **práctica** en forma de “**empresa**” **ideas y proyectos** que surgen en el aula, en la práctica de laboratorio, durante un seminario, escuchando la conferencia magistral de un experto que visita la Escuela o la Universidad, la charla informal en un taller extra clase, durante la visita a un operador del sector de las telecomunicaciones, etc.



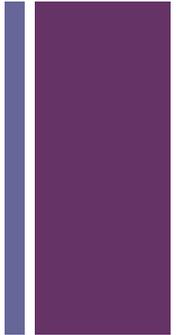
Emprendiendo en el Aula (continuación...)



- Bolonia habla de “**aprender a aprender**”, de competencias, del aprendizaje a lo largo de toda la vida, de flexibilidad en el aprendizaje, la movilidad en el desempeño profesional
- Y también de **emprender**. Una **competencia fundamental hoy más que nunca** en un contexto de crisis donde todo el potencial humano de nuestras aulas pueda favorecer la mejora y desarrollo del tejido productivo de nuestra comunidad y país

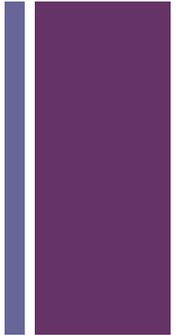


Dificultades para Emprender en el Aula (desde los primeros cursos)



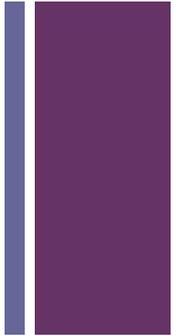
- **Mucho contenido formativo** de la titulación y que el alumnado debe asimilar
- **Calendario de actividades** que apenas deja tiempo para emprender
- **Desconocimiento** de las habilidades y destrezas necesarias
- Pocos son los alumnos **interesados en emprender**
- La **preparación** (teórica y práctica) del profesorado en esta materia, etc.

+ Dificultades (continuación...)



- Por tanto, se podría pensar que esta competencia debería ser fomentada en el **alumnado de los últimos cursos...**
- Todo ello posee un **inconveniente...**
- Y es el **tiempo que le queda al alumno de permanencia en nuestra Escuela** y que ya no sería el suficiente para llevar a la práctica en forma de “empresa” una idea surgida durante su formación como futuro profesional, en nuestro caso, de las Telecomunicaciones...

+ Instituto IDEAS de la UPV



+ Instituto IDEAS (continuación...)

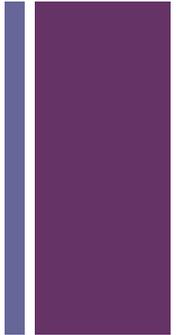
- El **Instituto IDEAS** ofrece dentro del Plan de Formación del Profesorado del **Instituto de Ciencias de la Educación (ICE)** de la UPV, el Taller “**Emprender en el Aula**” y que con una duración de (8 horas) tiene como objetivo principal desarrollar la competencia “Capacidad para emprender y liderar un proyecto empresarial” entre sus alumnos



+ Taller “Motívate y Emprende”

- El martes 20 de mayo de 2014 en la sesión de clases de la Asignatura “**Política de Telecomunicaciones – II**” los alumnos de 5º curso de plan antiguo pudieron escuchar la charla sobre motivación y emprendimiento ofrecida por **Celia Domínguez**
- Diplomada en Turismo, Experta Universitaria en protocolo y ceremonial por la Escuela Internacional de Protocolo y la Universidad Miguel Hernández de Elche así como Community Manager por la UPV y Presidenta de los jóvenes emprendedores de la Asociación de empresarios de Xàtiva y la Costera

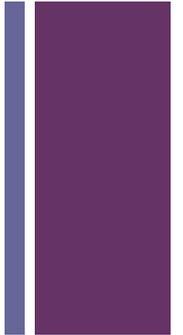
+ Objetivos del Taller



- **Descubrir** qué es lo que nos apasiona y motiva a la hora de emprender
- **Modelar** nuestra mentalidad focalizándonos y desarrollando nuestros puntos fuertes
- **Romper** las creencias que nos limitan
- **Claves** para superar el miedo que nos paraliza
- **Estrategias** para pasar a la acción



Caso Práctico “CASFID: Control, Aforo e Identificación”

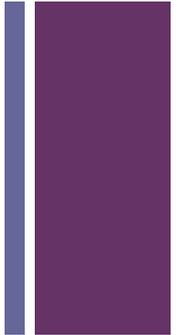


- Una vez analizados los principales conceptos relacionados con la competencia emprender, la segunda parte del Taller consistió en un **demostración práctica del sistema “CASFID: Control, Aforo e Identificación”**, proyecto empresarial desarrollado por **un alumno de la ETSIT** y aplicable a ferias, exposiciones, congresos, etc.





Caso Práctico “CASFID” (continuación...)

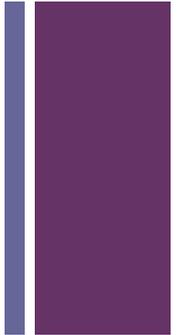


+ Caso Práctico “CASFID” (continuación...)



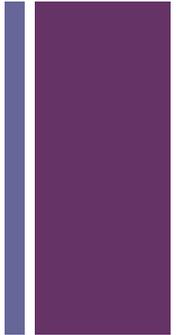


Conclusiones

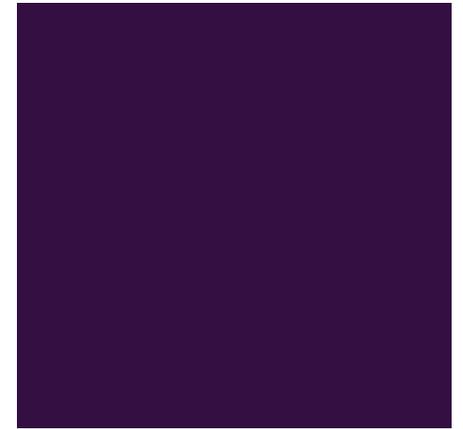
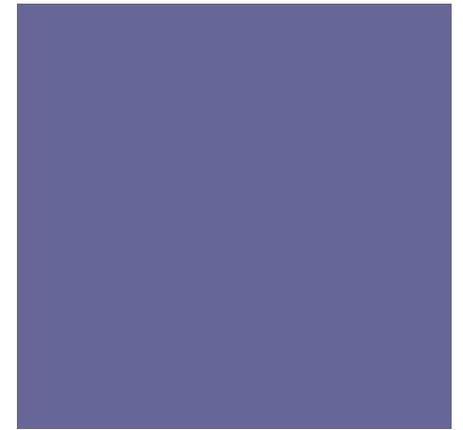
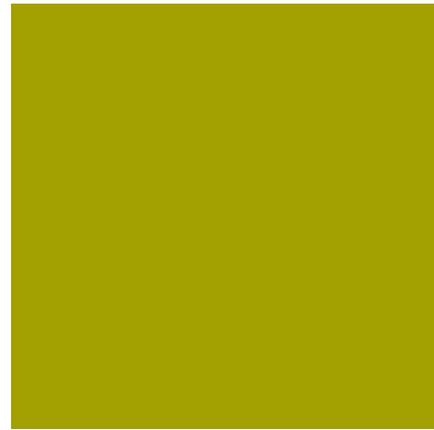


- **En un contexto económico como el actual**, toma mayor relevancia el desarrollar la competencia emprender en el alumnado. Años atrás, el recién graduado podía encontrar con relativa rapidez un puesto de trabajo bien remunerado en las empresas del sector de su especialidad
- Sin embargo, con el comienzo de la actual crisis ese modelo de contratación ha ido cambiando. Y quizás **“auto emplearse” o emprender**, en nuestra modesta opinión, pueda ser una de las soluciones a este problema

+ Conclusiones (continuación...)



- Asimismo, el lado positivo de esta situación es mostrarle al alumnado que también es apasionante llevar a la práctica esas ideas que surgen en el aula, en la práctica de laboratorio, durante un seminario, escuchando la conferencia magistral...
- Ideas que se convierten en proyectos que solucionan problemas reales, que puedan generar riqueza, empleo, bienestar, etc., mejorando el tejido empresarial y social



Emprendiendo en el Aula: un caso práctico

Jornadas de Innovación Docente (JIDTEL 2014) en Homenaje a Elvira Bonet

Carlos Hernández, Celia Domínguez, Joaquín Costa y Javier Herrera

Evaluación de Competencias Transversales para la Mejora del Aprendizaje de Teoría de la Comunicación

R. LLORENTE, M.A. RODRIGUEZ, J. SASTRE y M^a. DE DIEGO

Resumen

Esta ponencia describe la evaluación de competencias transversales como recurso para la mejora del aprendizaje en asignaturas troncales con gran carga teórica, como es el caso de la asignatura “Teoría de la Comunicación”, asignatura troncal de segundo curso impartida en la Escuela Técnica Superior de la Ingenieros de Telecomunicación, como titulación de Grado en el Programa Integrado “Ingeniero de Telecomunicación”. La evaluación multidimensional aplicada a la evaluación de competencias transversales es introducida en esta asignatura mediante el uso de distintas metodologías de evaluación que permiten identificar las distintas dificultades/limitaciones que encuentra el alumno para la comprensión de los contenidos teóricos. Como resultado del uso simultáneo de distintos esquemas de evaluación se han identificado diferentes tipos de limitaciones: a) Fundamentales, b) Comprensión, c) Analíticas y de cálculo, d) Teóricas y e) Resolución de problemas. A fin de mitigar el efecto de estas limitaciones, se han implementado distintas herramientas de innovación docente durante el curso 2013-14 en esta asignatura, incluyendo laboratorios virtuales, micro-ejercicios fundamentales, y tutoría grupal de problemas que permiten mejorar los resultados globales del alumnado.

Competencias Transversales en Asignaturas Troncales

El modelo de enseñanza-aprendizaje basado en formación por competencias transversales constituye uno de los más importantes avances pedagógicos de los nuevos planes de estudio establecidos en la educación superior en España según los criterios de Bolonia [1]. Las competencias transversales permiten que la formación del estudiante universitario sea completa y acorde con lo que se espera de su desarrollo profesional de manera que le permita afrontar con éxito las situaciones en las que se va a encontrar como profesional al acabar sus estudios Universitarios.

La Universidad Politécnica de Valencia se encuentra en un proceso de identificación y selección de competencias transversales en los diferentes planes de estudios

impartidos en sus Escuelas. Una vez identificadas las competencias transversales convenientes para el alumno, se establecen los puntos de control necesarios para valorar su el grado de adquisición en diferentes asignaturas del plan de estudios. De esta manera, se garantiza que, al completar el plan de estudios, el alumno ha adquirido las competencias técnicas y las competencias transversales establecidas por la entidad responsable del título (ERT).

La evaluación de las competencias transversales en enseñanzas fundamentalmente técnicas, como son las ingenierías en general, es un aspecto novedoso y conveniente de la práctica docente introducido en los últimos años desde la puesta en marcha de los planes de estudio adaptados a Bolonia. Sin embargo, la evaluación de las competencias transversales debe ser incluida de manera natural, sin interrupciones, en la práctica docente de los nuevos planes de estudio. Debe abordarse de manera integrada a fin de que el alumno no perciba una separación en la evaluación de las competencias transversales con respecto a la evaluación de las competencias técnicas.

Considerando la enseñanza por competencias, podemos establecer cuatro categorías según el tipo de competencias que se pretendan desarrollar prioritariamente a través del plan de estudios [2]:

1. Las **competencias transversales** genéricas de orientación personal, como por ejemplo las habilidades interpersonales, motivación, capacidad crítica y autocrítica, así como la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, autonomía de pensamiento y acción.
2. **Competencias académicas** generales de orientación profesional, como la capacidad de diagnóstico, análisis de contextos y la planificación de procesos.
3. **Competencias específicas** profesionales que se centran en problemas prácticos según el tipo de carrera profesional.
4. **Competencias profesionales** de desarrollo integral con énfasis en los aspectos éticos, morales, emocionales y sociales.

Para la correcta planificación docente es necesario identificar las competencias que debemos trabajar en nuestra asignatura y así determinar los resultados de aprendizaje que se esperan conseguir a partir de dichas competencias [3]. En este caso, resulta de vital importancia en la planificación diseñar correctamente las diferentes actividades de aprendizaje, tanto presenciales como no presenciales, así como los sistemas de seguimiento y evaluación que garanticen la validez de los resultados obtenidos [4].

A fin de conseguir la evaluación de competencias transversales de una manera integrada sin interferir las competencias técnicas, esta ponencia propone la utilización de distintas metodologías de validación durante la evaluación continua realizada a

lo largo del curso, enfocando cada metodología a identificar las distintas dificultades que puede encontrar el alumno para la comprensión de los contenidos teóricos.

Estas limitaciones pueden considerarse como distintas dimensiones o componentes que conforman la problemática del aprendizaje del alumno. En concreto se consideran limitaciones:

- a) **Fundamentales.** Limitaciones en conocimientos previos y su aplicación, referidos a asignaturas establecidas como pre-requisitos en el plan de estudios, y a conocimientos previos en etapas formativas anteriores, como la Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato, o Formación Profesional.
- b) **De comprensión o cognitivas.** Limitaciones en la comprensión lectora (enunciados de problemas o preguntas teóricas), o limitaciones cognitivas de comprensión de esquemas o gráficas con parámetros.
- c) **Analíticas y de cálculo.** Limitaciones en el análisis matemático en general, así como del uso de técnicas de cálculo para la expresión matemática de problemas y su resolución algebraica.
- d) **Teóricas.** Limitaciones respecto a los contenidos teóricos que componen el cuerpo de la asignatura, explicados en clase y que forman parte del temario.
- e) **De aplicación a la resolución de problemas.** Limitaciones en la aplicación de los conocimientos teóricos para la resolución de problemas bien por la no-comprensión de los planteamientos teóricos, y también limitaciones por desconocimiento de la nomenclatura o de los parámetros asociados a la resolución de problemas en el campo de estudio de la asignatura.

Evaluación Competencias Transversales en “Teoría de la Comunicación”

La evaluación constituye un mecanismo necesario para constatar que los alumnos adquieren las competencias básicas precisas para su correcta realización profesional futura [3].

Durante el Curso 2013-14 se ha realizado una primera prueba de evaluación multidimensional en la asignatura troncal “Teoría de la Comunicación” de segundo curso de la titulación de Grado en el Programa Integrado “Ingeniero de Telecomunicación” impartida en la Escuela Técnica Superior de la Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la UPV, consistente en la utilización de distintos tipos de pruebas que evalúen diferentes dimensiones de las competencias transversales.

La evaluación en la formación por competencias se escalona en un continuo proceso de aprendizaje-evaluación. En la evaluación se debe centrar el trabajo en la integración de los componentes de cada competencia para poder analizarla de manera

global, utilizando para ello los criterios de evaluación pertinentes. En concreto, en este curso académico 2013-14 se han desarrollado distintos tipos de pruebas durante la evaluación continua a fin de identificar las distintas carencias del alumnado, como paso previo a la introducción de nuevas actividades de aprendizaje para la adquisición de las diferentes competencias.

La evaluación continua de la asignatura se ha diseñado de manera que cada prueba de evaluación proporciona distinta información:

- **Evaluación mediante problema de resolución guiada:** Se presenta al alumno una serie de preguntas cortas y concretas. Esta técnica permite identificar limitaciones (a) y (d): Limitaciones fundamentales y teóricas ya que la falta de conocimientos previos o de conocimientos de la asignatura impide que puedan responder correctamente en las distintas fases de la resolución guiada. Así mismo, las limitaciones de comprensión (b) aparecen reflejadas en el hecho de que los distintos pasos para la solución del problema son acumulativos y el alumno debe ejercitar las capacidades de comprensión y memoria respecto al texto contenido en varias páginas. La evaluación de las limitaciones analíticas y de cálculo (c) se realiza sobre los cálculos de cada etapa del problema. Este tipo de evaluación no permite evaluar completamente la solución de problemas (e), ya que el procedimiento de resolución del problema está guiado por el propio enunciado.
- **Evaluación mediante problema de resolución abierta:** Se presenta al alumno un problema con distintos sub-apartados que pueden ser realizados de múltiples maneras considerando el orden de resolución y las herramientas teóricas y matemáticas a utilizar. Esta técnica permite obtener información acerca de las limitaciones fundamentales (a), las analíticas y de cálculo (c), y las limitaciones de aplicación a la resolución de problemas (e). No permite evaluar las limitaciones de comprensión (b) y teóricas (d) ya que el alumno puede elegir un camino de resolución que, de manera natural, evita los contenidos teóricos que no entiende o desconoce.
- **Evaluación mediante cuestiones teóricas:** Se presentan cuestiones cortas, concretas, con un pequeño cálculo, fuera del contexto de un problema, referidas a aspectos teóricos relevantes de la asignatura. Esta técnica permite la identificación de las limitaciones respecto a los aspectos teóricos de la asignatura (d), y también las limitaciones fundamentales (a) del alumno.
- **Evaluación mediante test de respuesta múltiple:** En el caso de tests para ingeniería se consideran dos tipos de preguntas: de conocimiento y de aplicación. Las preguntas de conocimiento pretenden evaluar si el alumno ha adquirido la comprensión adecuada de los conceptos y principios de ciencias básicas e ingeniería vistos en clase, y las preguntas de aplicación eva-

lúan si el alumno posee la habilidad para aplicar dichos conceptos a la solución de problemas cortos de ingeniería [5]. Esta técnica de evaluación permite identificar principalmente las limitaciones del alumno respecto a aspectos teóricos (d), y de comprensión (b).

Un ejemplo-resumen de las pruebas de evaluación desarrolladas en el curso 2013-14 se muestra en la Fig. 1. En la sub-figura Fig. 1(a) se puede observar una captura del desarrollo guiado de un problema, en este caso incluyendo el cálculo de la Transformada de Hilbert y su expresión analítica con cálculo guiado de potencia media, de potencia de cresta, etc. En la Fig. 1(b) se muestra un ejemplo de ejercicios cortos de resolución abierta donde se solicitan diferentes cálculos cortos relacionados con distintos conceptos teóricos vistos en clase. En la Fig. 1(c) se muestra un ejercicio para aplicación de conceptos teóricos para calcular la densidad espectral de potencia de la señal obtenida tras utilizar un filtro. Finalmente, en la Fig. 1(d) se muestra un ejemplo de test de respuesta múltiple.

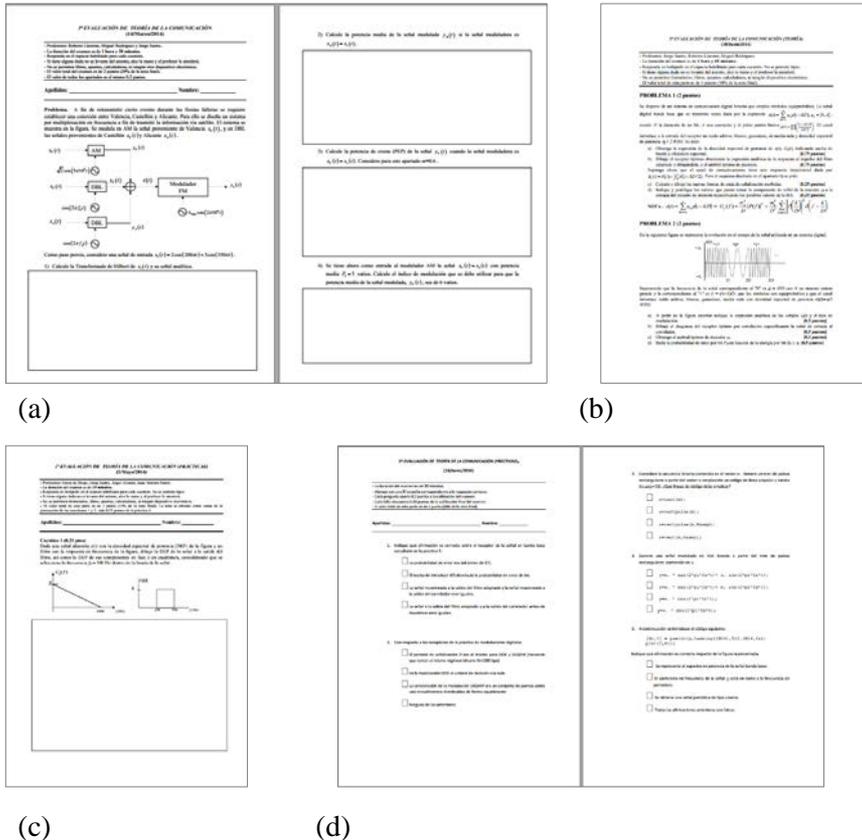


Fig. 1. Ejemplos de pruebas de evaluación utilizados: (a) Problema de resolución guiada, (b) Problema de solución abierta, (c) Cuestión teórica, y (d) Test de respuesta múltiple.

Mejora Docente a partir de la Evaluación de Competencias Transversales

Una vez implementadas las técnicas de evaluación de las competencias transversales, los resultados obtenidos tras las dos primeras pruebas de evaluación continua apuntan a la existencia de limitaciones fundamentales y de comprensión que pueden influir en el seguimiento de la asignatura. A fin de soslayarlas, se han desarrollado una serie de iniciativas de mejora docente en la asignatura que han sido implementadas en la segunda mitad de la misma:

- A. **Comentario de problemas en tutorías grupales.** Se explican en el aula problemas seleccionados, incluyendo un comentario de texto del enuncia-

do, su significado, y su utilidad, es decir, porqué se plantea el problema de una manera en concreto, indicando el enlace del problema con el mundo real de aplicación profesional.

- B. **Laboratorios virtuales.** Consiste en animaciones Matlab. Hacer que los estudiantes se acostumbren a la utilización de este tipo de herramientas virtuales también tiene un efecto positivo en la adquisición de algunas competencias transversales. Aprender a usar la web y un entorno virtual da un valor añadido a su formación, pues no solo en el ámbito universitario sino en el contexto social actual, la pertinencia y participación en redes sociales y la utilización de las TIC para la comunicación y la obtención de información es una competencia transversal imprescindible.
- C. **Micro-ejercicios fundamentales.** Estos son ejercicios muy cortos que hacen hincapié en aspectos fundamentales, tanto de la asignatura bajo estudio, como de asignaturas establecidas como pre-requisitos. Estos ejercicios se dejan propuesto al alumno al principio de la semana, y son resueltos en clase al final de esta. Los ejercicios cubren unos pocos aspectos fundamentales para la comprensión y correcto seguimiento de la asignatura. La realización de estos micro-ejercicios permiten trabajar las competencias vinculadas básicamente a la comunicación y resolución de problemas ya que se desarrollan las competencias de síntesis, estructuración y jerarquía de la información puesto que el estudiante tiene que reflexionar sobre la mejor manera de presentar los resultados junto con la resolución del problema.

En la Fig. 2 se muestra un ejemplo de las innovaciones docentes introducidas en la 2ª mitad de la asignatura como resultado de las primeras evaluaciones multidimensionales (1ª y 2ª Prueba de evaluación – Marzo y Mayo 2014 respectivamente).

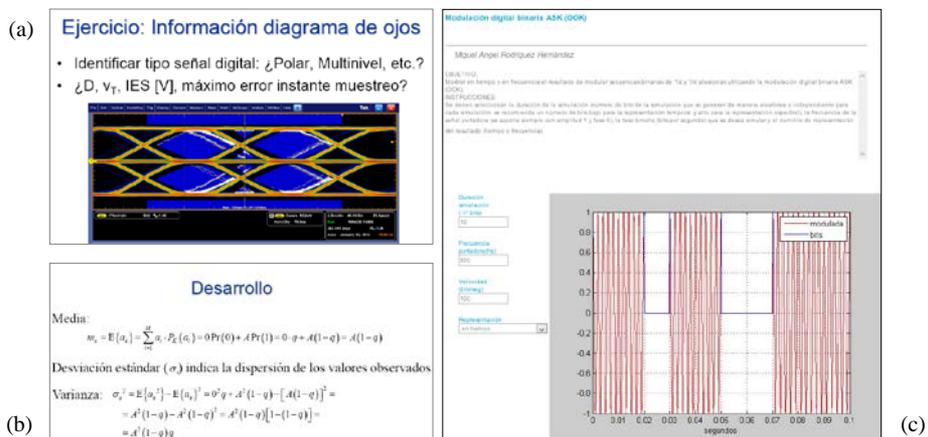


Fig. 2. Ejemplos de innovación docente introducidas en el Curso 2013-13: (a) Micro-ejercicio teórico que aborda el concepto de “Diagrama de ojos”. (b) Micro-ejercicio fundamental (pre-requisito) para el cálculo de la media y de la varianza. (c) Ejemplo laboratorio virtual modulación digital ASK.

En la sub-figura Fig. 2(a) se muestra un micro-ejercicio teórico que aborda el concepto de “Diagrama de ojos” abordado en la asignatura. En la Fig. 2(b) se muestra un micro-ejercicio fundamental que aborda un conocimiento previo necesario, en este caso el cálculo de la media y de la varianza. Este conocimiento fundamental previo se aplica al cálculo de la densidad espectral de potencia para una comunicación digital banda-base utilizando pulsos de señalización con símbolos incorrelados no equiprobables. En la Fig. 2(c) se muestra un ejemplo de Laboratorio virtual desarrollado para el estudio de las modulaciones analógicas (AM, DBL, FM, PM) y las modulaciones digitales (ASK, PSK, FSK). La Fig. 2(c) muestra el caso de ASK en concreto.

Conclusiones

En este artículo se proponen diferentes técnicas de evaluación multidimensional para la validación de competencias transversales en asignaturas troncales con gran carga teórica, como es el caso de la asignatura “Teoría de la Comunicación” impartida en la Escuela Técnica Superior de la Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la UPV. Mediante el uso de distintas metodologías de evaluación somos capaces de identificar las distintas dificultades que encuentra el alumno para la comprensión de los contenidos teóricos.

La evaluación propuesta permite identificar diferentes tipos de limitaciones a las que puede enfrentarse el alumno: a) Fundamentales, b) Comprensión, c) Analíticas y de cálculo, d) Teóricas y e) Resolución de problemas.

Finalmente, con el fin de mitigar el efecto de estas limitaciones en la asignatura, se han implementado distintas herramientas de innovación docente incluyendo laboratorios virtuales, micro-ejercicios, sesiones de tutoría grupal y trabajos de fundamentos que han permitido mejorar los resultados globales del alumnado.

Referencias

- [1] De Miguel Díaz, M. (coord), Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientaciones para el profesorado universitario ante el espacio europeo de educación superior, *Alianza Editorial*, 2006.

- [2] Fuentes Abeledo, E. J., “Formación de maestros y pr acti cum en el contexto de cambio curricular desde la perspectiva de la convergencia europea”, *X Simposium Internacional sobre Practicum y Prácticas en empresas en la formación Universitaria POIO 2009*, Pontevedra, Junio, 2009
- [3] Pozo, J.I. y Pérez Echeverría, M. del P. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario. La formación en competencias. Morata (Madrid)*, 2009.
- [4] Yañiz, C., Villardón, L., “Planificar desde competencias para promover el aprendizaje. El reto de la sociedad del conocimiento universitario para el profesorado universitario”, *Cuadernos monográficos del ICE*, Universidad de Deusto (Bilbao), 2006.
- [5] González O., “Evaluación de opción múltiple v.s. evaluación tradicional. Un estudio de caso en ingeniería”, *Ingeniería*, Vol. 7, No. 2, pp. 17-37, 2003.



_ TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Evaluación de Competencias Transversales para la Mejora del Aprendizaje de Teoría de la Comunicación

R. LLORENTE, M.A. RODRIGUEZ, J. SASTRE y M^a. DE DIEGO

Valencia, 7-8 Julio 2014

- Introducción
- Competencias Transversales
- Evaluación en “Teoría de la Comunicación”
 - Evaluación mediante problemas de resolución guiada
 - Evaluación mediante problemas de resolución abierta
 - Evaluación mediante cuestiones teóricas
 - Evaluación mediante test de respuesta múltiple
- Técnicas de Mejora Docente Introducidas
 - Tutorías grupales
 - Laboratorios virtuales
 - Micro-ejercicios fundamentales
- Resultados y Conclusiones

- **Introducción**
- **Competencias Transversales**
- **Evaluación en “Teoría de la Comunicación”**
 - Evaluación mediante problemas de resolución guiada
 - Evaluación mediante problemas de resolución abierta
 - Evaluación mediante cuestiones teóricas
 - Evaluación mediante test de respuesta múltiple
- **Técnicas de Mejora Docente Introducidas**
 - Tutorías grupales
 - Laboratorios virtuales
 - Micro-ejercicios fundamentales
- **Resultados y Conclusiones**

Introducción

- El modelo de **enseñanza-aprendizaje** que incluye la formación en competencias transversales constituye uno de los más importantes avances pedagógicos de los nuevos planes de estudio establecidos en la educación superior en España según los criterios de Bolonia
- La introducción de competencias transversales permiten:
 - Completar la formación del estudiante en aspectos no-técnicos
 - Evaluar elementos formativos necesarios para su futuro desempeño profesional
- En el curso 2013/2014 se han introducido en “Teoría de la Comunicación” la evaluación multidimensional aplicada a competencias transversales:
 - **Uso sistemático de distintas metodologías de evaluación** a fin de identificar las distintas dificultades/limitaciones que encuentra el alumno para la comprensión de los contenidos teóricos

- Introducción
- **Competencias Transversales**
- Evaluación en “Teoría de la Comunicación”
 - Evaluación mediante problemas de resolución guiada
 - Evaluación mediante problemas de resolución abierta
 - Evaluación mediante cuestiones teóricas
 - Evaluación mediante test de respuesta múltiple
- Técnicas de Mejora Docente Introducidas
 - Tutorías grupales
 - Laboratorios virtuales
 - Micro-ejercicios fundamentales
- Resultados y Conclusiones

Problemática de las Competencias Transversales en Asignaturas Troncales

- Categorías de competencias:
 - ✓ **Competencias transversales** genéricas de orientación personal, e.g. habilidades interpersonales, motivación, capacidad crítica y autocrítica, capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, autonomía de pensamiento y acción
 - ✓ **Competencias académicas** generales de orientación profesional, e.g. capacidad de diagnóstico, análisis de contextos y la planificación de procesos
 - ✓ **Competencias específicas** profesionales que se centran en problemas prácticos según el tipo de carrera profesional
 - ✓ **Competencias profesionales** de desarrollo integral con énfasis en los aspectos éticos, morales, emocionales y sociales
- La evaluación de las competencias transversales en asignaturas principalmente teóricas es difícil ya que:
 1. La competencia transversal debe ser incluida de **manera natural**, sin interrupciones, en la práctica docente de los nuevos planes de estudio
 2. Su evaluación debe abordarse de **manera integrada** a fin de que alumno no perciba una separación en la evaluación de las competencias transversales con respecto a la evaluación de las competencias técnicas

Competencias Transversales en Asignaturas Troncales

- Para la correcta planificación docente es necesario **identificar** las competencias que debemos trabajar en nuestra asignatura y así determinar los **resultados de aprendizaje** que se esperan conseguir a partir de dichas competencias
 - Resulta de vital importancia **diseñar correctamente** las diferentes actividades de aprendizaje, (tanto presenciales como no presenciales) así como los sistemas de **seguimiento y evaluación**
- Para evaluar las competencias transversales de una manera integrada sin interferir las competencias técnicas, proponemos la utilización de distintas metodologías durante la evaluación continua para identificar las distintas **dificultades** que puede encontrar el alumno para la comprensión de los contenidos teóricos:
 - (a) Fundamentales.** Limitaciones en conocimientos previos y su aplicación, referidos a asignaturas como pre-requisitos y a conocimientos previos en etapas formativas anteriores
 - (b) De comprensión o cognitivas.** Limitaciones en la comprensión lectora (enunciados o preguntas teóricas), o limitaciones cognitivas de comprensión de esquemas o gráficas
 - (c) Analíticas y de cálculo.** Limitaciones en el análisis matemático en general, así como del uso de técnicas de cálculo para la expresión matemática de problemas y su resolución algebraica
 - (d) Teóricas.** Limitaciones respecto a los contenidos teóricos que componen el cuerpo de la asignatura, explicados en clase y que forman parte del temario.
 - (e) De aplicación a la resolución de problemas.** Limitaciones en la aplicación de los conocimientos teóricos para la resolución de problemas bien por la no-comprensión de los planteamientos teóricos o por desconocimiento de la nomenclatura o parámetros asociados

- Introducción
- Competencias Transversales
- Evaluación en “Teoría de la Comunicación”
 - Evaluación mediante problemas de resolución guiada
 - Evaluación mediante problemas de resolución abierta
 - Evaluación mediante cuestiones teóricas
 - Evaluación mediante test de respuesta múltiple
- Técnicas de Mejora Docente Introducidas
 - Tutorías grupales
 - Laboratorios virtuales
 - Micro-ejercicios fundamentales
- Resultados y Conclusiones

Innovación docente en la asignatura “Teoría de la Comunicación”

- Durante el Curso 2013-14 se ha realizado una primera prueba de evaluación multi-dimensional en la asignatura troncal “Teoría de la Comunicación” (2do Curso Programa Integrado “Ingeniero de Telecomunicación”, ETSIT, UPV)
- La evaluación continua de la asignatura se ha diseñado de manera que cada acto de evaluación proporciona distinta información:
 - i. Evaluación mediante problemas de resolución guiada
 - ii. Evaluación mediante problemas de resolución abierta
 - iii. Evaluación mediante cuestiones teóricas
 - iv. Evaluación mediante test de respuesta múltiple

i. Problemas de resolución guiada

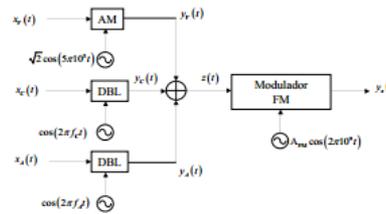
- Se presenta al alumno una serie de preguntas cortas y concretas
- Esta evaluación permite identificar:
 - Limitaciones fundamentales y teóricas
 - La falta de conocimientos previos impide responder correctamente las distintas fases
 - Los distintos pasos para la solución del problema son acumulativos y el alumno debe ejercitar las capacidades de comprensión y memoria respecto al texto contenido en varias páginas (limitaciones de comprensión)
 - La evaluación de las limitaciones analíticas y de cálculo se realiza sobre los cálculos de cada etapa
 - No permite evaluar completamente la solución de problemas (procedimiento guiado)

1ª EVALUACIÓN DE TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN
(14/Marzo/2014)

- Profesores: Roberto Llorente, Miguel Rodríguez y Jorge Saura.
- La duración del examen es de 1 hora y 30 minutos.
- Responda en el espacio habilitado para cada cuestión.
- Si tiene alguna duda no se levante del asiento, abra la mano y el profesor le atenderá.
- No se permiten libros, apuntes, calculadoras, ni ningún otro dispositivo electrónico.
- El valor total del examen es de 2 puntos (20% de la nota final).
- El valor de todos los apartados es el mismo 0,2 puntos.

Apellidos: _____ Nombre: _____

Problema. A fin de retransmitir cierto evento durante las fiestas falleras se requiere establecer una conexión entre Valencia, Castellón y Alicante. Para ello se diseña un sistema por multiplexación en frecuencia a fin de transmitir la información vía satélite. El sistema se muestra en la figura. Se modula en AM la señal proveniente de Valencia $x_v(t)$, y en DBL las señales provenientes de Castellón $x_c(t)$ y Alicante $x_a(t)$.



Como paso previo, considere una señal de entrada $x_v(t) = 2\cos(200\pi t) + 3\cos(350\pi t)$.

1) Calcule la Transformada de Hilbert de $x_v(t)$ y su señal analítica.

2) Calcule la potencia media de la señal modulada $y_r(t)$ si la señal moduladora es $x_v(t) = x_c(t)$.

3) Calcule la potencia de cresta (PEP) de la señal $y_r(t)$ cuando la señal moduladora es $x_v(t) = x_c(t)$. Considere para este apartado $m=0.6$.

4) Se tiene ahora como entrada al modulador AM la señal $x_v(t) = x_c(t)$ con potencia media $P_s = 5$ vatios. Calcule el índice de modulación que se debe utilizar para que la potencia media de la señal modulada, $y_r(t)$, sea de 6 vatios.

ii. Problemas de resolución abierta

- Se presenta al alumno un problema con distintos sub-apartados que pueden ser realizados de múltiples maneras considerando el orden de resolución y las herramientas teóricas y matemáticas a utilizar
- Esta evaluación permite obtener información acerca de:
 - Limitaciones fundamentales
 - Limitaciones analíticas y de cálculo
 - Limitaciones de aplicación a la resolución de problemas
- No permite evaluar las limitaciones de comprensión y teóricas ya que el alumno puede elegir un camino de resolución que, de manera natural, evita los contenidos teóricos que no entiende o desconoce

EVALUACIÓN DE TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN (TEORÍA)
13/Julio/2014

Profesores: Jorge Sanjuán, Roberto Llorens, Miguel Rodríguez.
 - La duración del examen es de 1 hora y 15 minutos.
 - Responda en bolígrafo en el espacio habilitado para cada cuestión. No se permite lápiz.
 - Si tiene alguna duda no se levante del asiento, alce la mano y el profesor le atenderá.
 - No se permiten formularias, libros, apuntes, calculadoras, ni ningún dispositivo electrónico.
 - El valor total de esta parte es de 4 puntos (40% de la nota final).

PROBLEMA 1 (2 puntos)

Se dispone de un sistema de comunicación digital binario que emplea símbolos equiprobables. La señal digital banda base que se transmite viene dada por la expresión $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k p(t-kD)$, $a_k \in \{0, 1\}$, siendo D la duración de un bit, a una constante y el pulso pautón básico $p(t) = \Pi\left(\frac{t-D/4}{D/2}\right)$. El canal introduce a la entrada del receptor un ruido aditivo, blanco, gaussiano, de media nula y densidad espectral de potencia $\eta/2$ W/Hz. Se pide:

- Obtenga la expresión de la densidad espectral de potencia de $s(t)$, $G_s(f)$, indicando ancho de banda y eficiencia espectral. **[0,75 puntos]**
- Dibuje el receptor óptimo abarcando la expresión analítica de la respuesta al impulso del filtro adaptado y dibújádola, y el umbral óptimo de decisión. **[0,75 puntos]**
Suponga ahora que el canal de comunicaciones tiene una respuesta impulsionial dada por $h_c(t) = s(t) - \int_0^t s(\tau) d\tau$. Para el esquema diseñado en el apartado b) se pide:
 - Calcule y dibuje las nuevas formas de onda de señalización recibidas. **[0,25 puntos]**
 - Indique y justifique los valores que puede tomar la componente de señal de la muestra y_0 a la entrada del circuito de decisión especificando los posibles valores de la EES. **[0,25 puntos]**

NOTA: $s(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} a_k p(t-kD) = G_c(f) = \frac{\sigma_a^2}{D} |P(f)|^2 + \frac{\eta}{D^2} \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left| \frac{k}{D} \right|^2 \delta\left(f - \frac{k}{D}\right)$

PROBLEMA 2 (2 puntos)

En la siguiente figura se representa la evolución en el tiempo de la señal utilizada de un sistema digital:

Suponiendo que la frecuencia de la señal correspondiente al '0' es $f_0 = N/D$ con N un número entero grande y la correspondiente al '1' es $f_1 = (N+1)/D$, que los símbolos son equiprobables y que el canal introduce ruido aditivo, blanco, gaussiano, media nula y densidad espectral de potencia $G(f) = \eta/2$ W/Hz:

- A partir de la figura anterior indique la expresión analítica de las señales $s(t)$ y el tipo de modulación. **[0,5 puntos]**
- Dibuje el diagrama del receptor óptimo por correlación especificando la señal de entrada al correlador. **[0,5 puntos]**
- Obtenga el umbral óptimo de decisión γ_0 . **[0,5 puntos]**
- Halle la probabilidad de error por bit P_b en función de la energía por bit E_b y η . **[0,5 puntos]**

Innovación docente

iii. Cuestiones teóricas

- Se presentan cuestiones cortas, concretas, con un pequeño cálculo, fuera del contexto de un problema, referidas a aspectos teóricos relevantes de la asignatura
- Esta evaluación permite la identificación de las limitaciones respecto a los aspectos teóricos de la asignatura (d), y también las limitaciones fundamentales (a) del alumno

2ª EVALUACIÓN DE TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN (PRÁCTICAS)
(5/Mayo/2014)

• Profesores: María de Diego, Jorge Sastré, Ángel Alcaraz, Juan Antonio Sastré.
• La duración del examen es de 30 minutos.
• Responda en bolígrafo en el espacio habilitado para cada cuestión. No se permite lápiz.
• Si tiene alguna duda no se levante del asiento, alce la mano y el profesor le atenderá.
• No se permiten formularios, libros, apuntes, calculadoras, ni ningún dispositivo electrónico.
• El valor total de esta parte es de 3 puntos (10% de la nota final). La nota se obtiene como suma de la puntuación de las cuestiones 1 y 2, más 0,25 puntos de la práctica 4.

Apellidos: _____ Nombre: _____

Cuestión 1 (0,25 pts)
Dada una señal aleatoria $x(t)$ con la densidad espectral de potencia (DEP) de la figura y un filtro con la respuesta en frecuencia de la figura, dibuje la DEP de la señal a la salida del filtro, así como la DEP de sus componentes en fase y en cuadratura, considerando que se selecciona la frecuencia $f_0 = 500$ Hz dentro de la banda de la señal.

The figure shows two plots. The left plot is the Power Spectral Density (DEP) $G(f)$ versus frequency f (Hz). It is a triangular function starting at a value a on the vertical axis and decreasing linearly to zero at $f = 1000$ Hz. The right plot is the magnitude of the filter response $|H(f)|$ versus frequency f (Hz). It is a rectangular function that is zero for $f < 250$ Hz and $f > 550$ Hz, and has a constant value k between $f = 250$ Hz and $f = 550$ Hz.

iv. Test de respuesta múltiple

- En el caso de tests para ingeniería se consideran dos tipos de preguntas: de conocimiento y de aplicación:
 - Las preguntas de conocimiento pretenden evaluar si el alumno ha adquirido la comprensión adecuada de los conceptos y principios de ciencias básicas e ingeniería vistos en clase
 - Las preguntas de aplicación evalúan si el alumno posee la habilidad para aplicar dichos conceptos a la solución de problemas cortos de ingeniería
- Este tipo de evaluación permite identificar principalmente las limitaciones del alumno respecto a aspectos teóricos (d), y de comprensión (b)

<p style="text-align: center;">3ª EVALUACIÓN DE TEORÍA DE LA COMUNICACIÓN (PRÁCTICAS), (18/Junio/2014)</p> <hr/> <p>- La duración del examen es de 20 minutos. - Marque con una X la casilla correspondiente a la respuesta correcta. - Cada pregunta aporta 0.2 puntos a la calificación del examen. - Cada fallo descuenta 0.05 puntos de la calificación final del examen. - El valor total de esta parte es de 1 punto (10% de la nota final).</p> <hr/> <p>Apellidos: _____ Nombre: _____</p> <hr/> <p>1. Indique qué afirmación es correcta sobre el receptor de la señal en banda base estudiado en la práctica 5:</p> <p><input type="checkbox"/> La probabilidad de error era del orden de 0.5.</p> <p><input type="checkbox"/> El hecho de introducir IES disminuye la probabilidad de error de bit.</p> <p><input type="checkbox"/> La señal muestreada a la salida del filtro adaptado y la señal muestreada a la salida del correlador eran iguales.</p> <p><input type="checkbox"/> La señal a la salida del filtro adaptado y a la salida del correlador antes de muestrear eran iguales.</p> <p>2. Con respecto a los receptores de la práctica de modulaciones digitales</p> <p><input type="checkbox"/> El periodo de señalización D era el mismo para OOK y 16QAM (recuerde que tenían el mismo régimen binario $R=1000$ bps)</p> <p><input type="checkbox"/> En la modulación OOK el umbral de decisión era nulo</p> <p><input type="checkbox"/> La constelación de la modulación 16QAM era un conjunto de puntos sobre una circunferencia distribuidos de forma equidistante</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna de las anteriores</p>	<p>3. Considere la secuencia binaria contenida en el vector m. Genere un tren de pulsos rectangulares a partir del vector m empleando un código de línea unipolar y siendo $N_{\text{amp}}=50$. ¿Qué líneas de código debe emplear?</p> <p><input type="checkbox"/> $x = \text{rect}(m)$;</p> <p><input type="checkbox"/> $x = \text{rectpulse}(m)$;</p> <p><input type="checkbox"/> $x = \text{rectpulse}(m, N_{\text{amp}})$;</p> <p><input type="checkbox"/> $x = \text{rect}(m, N_{\text{amp}})$;</p> <p>4. Genere una señal modulada en ASK binaria a partir del tren de pulsos rectangulares contenido en x.</p> <p><input type="checkbox"/> $y = m \cdot \cos(2\pi f_c t) + x \cdot \sin(2\pi f_c t)$;</p> <p><input type="checkbox"/> $y = x \cdot \cos(2\pi f_c t) + m \cdot \sin(2\pi f_c t)$;</p> <p><input type="checkbox"/> $y = m \cdot \cos(2\pi f_c t)$;</p> <p><input type="checkbox"/> $y = x \cdot \cos(2\pi f_c t)$;</p> <p>5. A continuación se introduce el código siguiente:</p> <pre>[Gr, f] = pwe1ch(y, hamming(1024), 512, 1024, fs); plot(f, Gr);</pre> <p>Indique qué afirmación es correcta respecto de la figura representada.</p> <p><input type="checkbox"/> Se representa el espectro en potencia de la señal banda base.</p> <p><input type="checkbox"/> El contenido en frecuencia de la señal y está en torno a la frecuencia de portadora.</p> <p><input type="checkbox"/> Se obtiene una señal periódica de tipo coseno.</p> <p><input type="checkbox"/> Todas las afirmaciones anteriores son falsas.</p>
--	---

- Introducción
- Competencias Transversales
- Evaluación en “Teoría de la Comunicación”
 - Evaluación mediante problemas de resolución guiada
 - Evaluación mediante problemas de resolución abierta
 - Evaluación mediante cuestiones teóricas
 - Evaluación mediante test de respuesta múltiple
- **Técnicas de Mejora Docente Introducidas**
 - Tutorías grupales
 - Laboratorios virtuales
 - Micro-ejercicios fundamentales
- Resultados y Conclusiones

Mejora Docente

- Una vez implementadas la evaluación de las competencias transversales, los resultados obtenidos tras las dos primeras pruebas de evaluación continua apuntan a la existencia de limitaciones fundamentales y de comprensión que pueden influir en el seguimiento de la asignatura



- A fin de soslayarlas, se han desarrollado una serie de iniciativas de mejora docente en la asignatura que han sido implementadas en la segunda mitad de la misma:
 1. Tutorías grupales
 2. Laboratorios virtuales
 3. Micro-ejercicios fundamentales

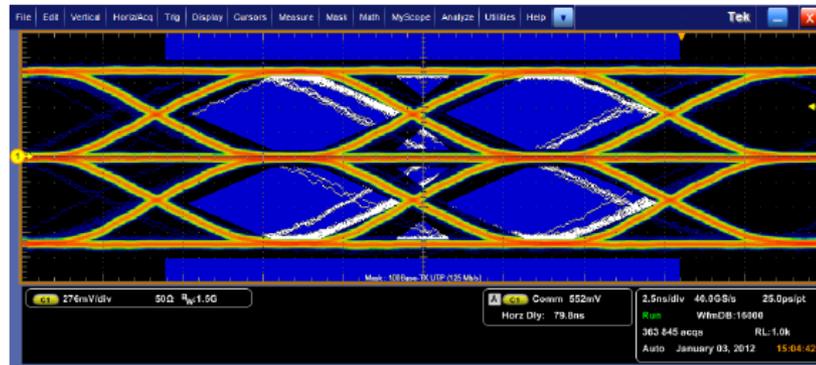
Mejora docente

1. Tutorías grupales

- **Tutorías grupales:** Se explican en el aula problemas seleccionados, incluyendo un comentario de texto del enunciado, su significado, y su utilidad, es decir, porqué se plantea el problema de una manera en concreto, indicando el enlace del problema con el mundo real de aplicación profesional.

Ejercicio: Información diagrama de ojos

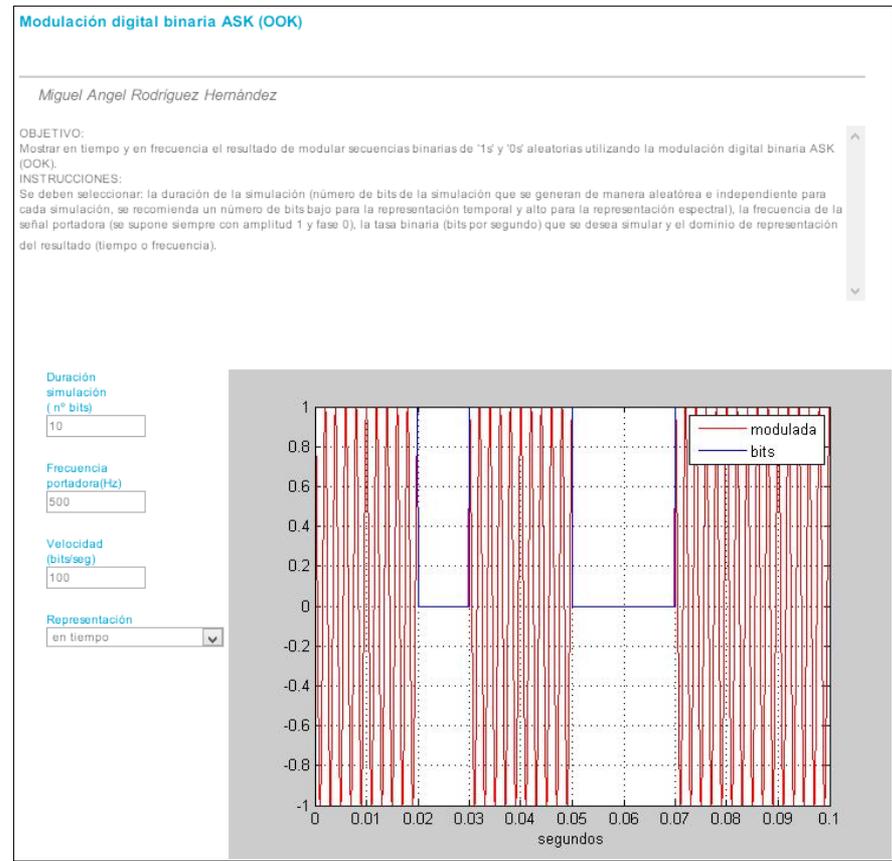
- Identificar tipo señal digital: ¿Polar, Multinivel, etc.?
- ¿D, v_T , IES [V], máximo error instante muestreo?



Mejora docente

2. Laboratorios virtuales

- **Laboratorios virtuales:** Consiste en animaciones Matlab
 - Hacer que los estudiantes se acostumbren a la utilización de este tipo de herramientas virtuales también tiene un efecto positivo en la adquisición de algunas competencias transversales
 - Aprender a usar la web y un entorno virtual da un valor añadido a su formación, pues no solo en el ámbito universitario sino en el contexto social actual, la pertinencia y participación en redes sociales y la utilización de las TIC para la comunicación y la obtención de información es una competencia transversal imprescindible



3. Micro-ejercicios fundamentales

- **Micro-ejercicios fundamentales:** ejercicios muy cortos que hacen hincapié en aspectos fundamentales, tanto de la asignatura bajo estudio, como de asignaturas establecidas como pre-requisitos
 - Estos ejercicios se dejan propuesto al alumno al principio de la semana, y son resueltos en clase al final de ésta
 - Los ejercicios cubren unos pocos aspectos fundamentales para la comprensión y correcto seguimiento de la asignatura
 - La realización de estos micro-ejercicios permiten trabajar las competencias vinculadas básicamente a la comunicación y resolución de problemas ya que se desarrollan las competencias de **síntesis, estructuración y jerarquía de la información** puesto que el estudiante tiene que reflexionar sobre la mejor manera de presentar los resultados junto con la resolución del problema

Desarrollo

Media:

$$m_a = E\{a_k\} = \sum_{i=1}^M a_i \cdot P_k(a_i) = 0 \Pr(0) + A \Pr(1) = 0 \cdot q + A(1-q) = A(1-q)$$

Desviación estándar (σ) indica la dispersión de los valores observados

$$\begin{aligned} \text{Varianza: } \sigma_a^2 &= E\{a_k^2\} - E\{a_k\}^2 = 0^2 q + A^2(1-q) - [A(1-q)]^2 = \\ &= A^2(1-q) - A^2(1-q)^2 = A^2(1-q)[1-(1-q)] = \\ &= A^2(1-q)q \end{aligned}$$

Según visto teoría (símbolos equiprobables):

$$G_x(f) = \frac{\sigma_a^2 |P(f)|^2}{D} + \frac{m_a^2}{D^2} \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} \left| P\left(\frac{n}{D}\right) \right|^2 \delta\left(f - \frac{n}{D}\right)$$

↓

$$G_x(f) = \frac{A^2 q(1-q)}{v_T} \text{sinc}^2\left(\frac{f}{v_T}\right) + A^2(1-q)^2 \delta(f)$$

- Introducción
- Competencias Transversales
- Evaluación en “Teoría de la Comunicación”
 - Evaluación mediante problemas de resolución guiada
 - Evaluación mediante problemas de resolución abierta
 - Evaluación mediante cuestiones teóricas
 - Evaluación mediante test de respuesta múltiple
- Técnicas de Mejora Docente Introducidas
 - Tutorías grupales
 - Laboratorios virtuales
 - Micro-ejercicios fundamentales
- **Resultados y Conclusiones**

Resultados Académicos

- Buena evolución de la asignatura

2013-Tcom: **Gestión**

12407 Teoría de la Comunicación

Departament	Dpto. de Comunicaciones
Area	Teoria De La Señal Y Comunicaciones
Centre	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Titulació	Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación
Titulació	Doble Titulación. Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación y Grado en Administración y Dirección de Empresas

Ordenación

Valores

Curs acadèmic	Mat	A1	A2	S	NP	Resultats (% matriculats)
2011-2012	102	0%	58%	37%	5%	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 58%, red 58%);"></div>
2012-2013	185	0%	50%	49%	2%	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 50%, red 50%);"></div>
2013-2014	250	0%	66%	34%	0%	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, green 66%, red 66%);"></div>

Estadístiques de TEORIA DE LA COMUNICACION

Anys	Total
11	102
12	185
13	250

Conclusiones

- En el curso 2013-14 se ha propuesto una técnica de evaluación multidimensional la validación de competencias transversales en asignaturas troncales con gran carga teórica, como es el caso de la asignatura “Teoría de la Comunicación” (2º Curso, ETSIT, UPV)
- La evaluación propuesta permite identificar diferentes tipos de limitaciones a las que puede enfrentarse el alumno:
 - (a) **Fundamentales**
 - (b) **Comprensión**
 - (c) **Analíticas y de cálculo**
 - (d) **Teóricas**
 - (e) **Resolución de problemas**
- A fin de mitigar el efecto de estas limitaciones en la asignatura, se han implementado distintas herramientas de innovación docente:
 1. **Micro-ejercicios teóricos**
 2. **Laboratorios virtuales de aplicación práctica**
 3. **Sesiones de tutoría grupal de problemas incluyendo análisis de enunciado**

Hacia la co-evaluación en competencias transversales Caso de la Asignatura Redes Públicas de Transporte

A.GOMEZ, V.CASARES, V.SEMPERE

Resumen

La inclusión en los Planes de Estudio de diferentes competencias transversales que han de ser adquiridas por el alumno a lo largo de su formación técnica, representa un cambio en la metodología de aprendizaje y un reto en cuanto a los procedimientos para evaluar su adquisición. Este artículo describe la experiencia obtenida en la Asignatura Redes de Transporte que se puso en marcha en cuarto curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. El grupo de trabajo liderado por la Subdirección de Calidad y el Responsable del Plan de Estudios consideró la necesidad de incluir dimensiones competenciales en determinadas asignaturas de nueva impartición, incorporándolas en la docencia y realizando su evaluación posterior con el objetivo de trasladar esta experiencia al resto de la titulación. Concretamente las competencias seleccionadas del Catálogo de Competencias de la UPV fueron DC6: Trabajo en Equipo y Liderazgo junto con DC8: Comunicación Efectiva.

Introducción

En el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, se indica que los planes de estudios conducentes a la obtención de un título deberán tener en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, ampliando, sin excluir, el tradicional enfoque basado en contenidos y horas lectivas. Se debe hacer énfasis en los métodos de aprendizaje de dichas competencias así como en los procedimientos para evaluar su adquisición.

La asignatura de Redes Públicas de Transporte forma parte del Módulo de Tecnología específica de Telemática, concretamente en la materia Análisis y Síntesis de Redes, y junto con la asignatura de Redes de Acceso, se ocupa de la arquitectura y tecnologías utilizadas en las redes de área extensa (WAN) para proveer servicios de telecomunicación a los usuarios. Redes de Transporte trata de las infraestructuras de telecomunicación que interconectan entre sí las diferentes Redes de Acceso a través los nodos de red (Network to Network Interface), así como la introducción a las Redes de Siguiete Generación, evolución de las actuales redes existentes: circuitos, paquetes y móviles. La asignatura tiene asignada una docencia de 4.5 créditos ECTS incluyendo prácticas.

Redes Públicas de Transporte persigue los siguientes objetivos de aprendizaje:

- Acercar al alumno a la realidad del mercado de los Operadores y Proveedores de Servicios de Telecomunicación mediante el conocimiento de las Redes que utilizan o planean utilizar, soluciones existentes en este ámbito y sus estrategias de servicio.
- Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de redes y sistemas.
- Desarrollar competencias necesarias para la mejor integración en la empresa, especialmente en Operadoras de Telecomunicación.
- Desarrollar las competencias de Comunicación Efectiva, Liderazgo y Trabajo en Equipo

Para el diseño de la asignatura, de nueva impartición, se han consultado documentación relacionada con el desarrollo de competencias transversales [1][2], se ha asistido a seminarios específicos sobre innovación docente [3][4] y participado en el grupo de trabajo liderado por la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación para la implantación de Competencias Transversales en la titulación de Grado.

Metodología de Enseñanza-Aprendizaje

Para conseguir los objetivos perseguidos, se ha considerado conveniente introducir en la materia docente además de los contenidos específicos propios de la asignatura, información adicional que contribuya a que el alumno adquiriera las competencias transversales anteriormente definidas. También se ha tratado de adaptar la metodología expositiva en un modelo basado en “formación-acción” para favorecer una mejor comprensión por parte del alumno [5].

Para la materia docente se ha utilizado una metodología expositiva con transparencias como soporte, el método del caso para analizar y discutir situaciones reales, resolución de pequeños problemas en clase para afianzar conocimientos, así como pequeños trabajos tanto individuales como colectivos. Algunos trabajos colectivos se realizaron con mini exposiciones de los integrantes del grupo, utilizando para ello el método del “elevator pitch” [6].

En el caso de la competencia DC6: Trabajo en Equipo y Liderazgo se crearon equipos de trabajo de 4 alumnos donde cada uno de ellos ha desempeñado un rol diferente dentro de un hipotético Comité de Dirección de una empresa del sector: Gerente, Responsable Financiero, de Tecnología y de Marketing. A lo largo del curso se ha solicitado a cada grupo opiniones sobre determinados aspectos de la materia susceptibles de diferentes visiones, por ejemplo, los criterios de sustitución de una determinada tecnología o el impacto sobre el negocio de la disponibilidad en la red. Como complemento se distribuyó a los alumnos un pequeño resumen sobre esta

competencia extraído de una documentación generada por Telefónica de España SAU [8].

Para la gestión de la competencia DC8: Comunicación efectiva, se solicitó a cada equipo de trabajo que se registrase en un WebSeminar patrocinado por la reconocida revista del sector LightReading y realizase una exposición sobre el mismo al resto de sus compañeros, aportando su visión personal. Durante el curso se ha pedido de manera voluntaria complementar extensiones de ejemplos y ejercicios realizados en clase. Se ha valorado la estructura, el orden y la claridad de los ejercicios presentados por los alumnos. Como material complementario se distribuyó documentación sobre maneras efectivas de realizar presentaciones [7]

Durante el curso se ha promovido la participación y el intercambio de ideas, detectando aquellos alumnos menos participativos y solicitándoles su opinión ante determinados temas.

Como complemento final, se ha realizado una visita a las instalaciones de un Operador de Telecomunicación para que puedan disponer de una visión integrada e identificar en el entorno real los elementos de red y arquitecturas descritos en la asignatura.

A modo de resumen, y en la Figura 1 y 2 se presenta un pequeño esquema de cómo se ha modelado cada una de las unidades didácticas.

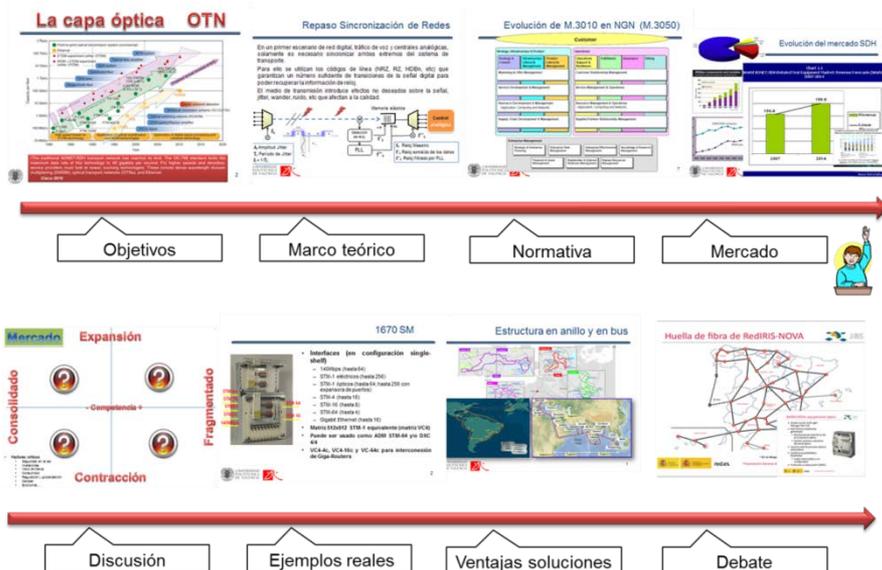


Figura 1 Metodología expositiva (I)

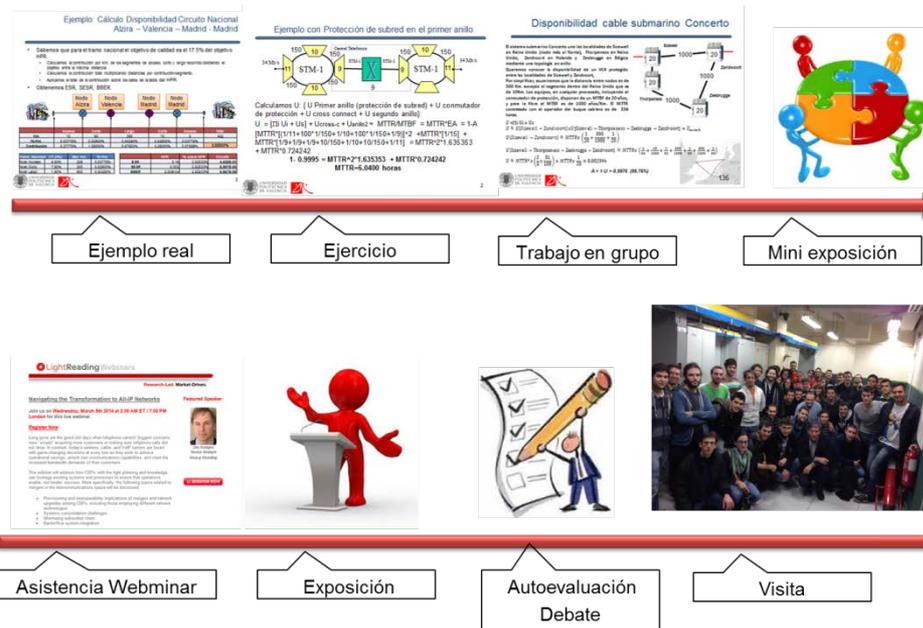


Figura 2 Metodología positiva (II)

Evaluación de resultados

Uno de los retos más relevantes para evaluar el resultado de esta experiencia ha sido tratar de conseguir una rúbrica que refleje el nivel de logro alcanzado por cada alumno.

Otro elemento a resaltar es que en la asignatura se ha realizado una evaluación continua sobre la actitud y trabajo del alumno a lo largo del curso y que contribuye con un 5% a la nota final. El alumno ha sido consciente de la relación directa entre adquisición de competencias y evaluación continua.

Se ha tomado como referencia un modelo de Evaluación del Desempeño utilizado en una empresa del sector y que describe un conjunto de indicadores dispuestos en orden creciente de relevancia [8] [9]. A modo de ejemplo se incluye el cuestionario-rúbrica para la competencia trabajo en equipo y liderazgo.

En la figura 3 puede observarse esta plantilla de evaluación con 5 niveles de logro donde el número 1 refleja el nivel mínimo y 5 el máximo. Para disponer de información adicional, se ha incluido una columna de valoración en cada nivel.

Durante el desarrollo de la asignatura no han existido suficientes actos de control para evaluar la competencia de trabajo en equipo y liderazgo, especialmente porque los trabajos se han realizado fuera del horario de clase y por lo tanto no ha existido supervisión de la actividad de los alumnos. Además, los trabajos presentados han adolecido en bastantes casos de falta de homogeneidad, transmitiendo la sensación de que en lugar de trabajar en grupo han creado un grupo de trabajo donde se ha dividido la tarea en parcelas, cada alumno ha realizado una parte y luego se ha producido una integración más o menos afortunada.

Dada la dificultad en evaluar esta competencia, se ha decidido que cada alumno se autoevalúe y exprese su opinión sobre cómo se ha trabajado la competencia y posibles mejoras futuras.

Redes Públicas de Transporte

Evaluación Competencia Trabajo en Equipo y Liderazgo				
TEMA:				FECHA
Profesor:	Alumno:			
Miembros equipo	1:	2:		
3:	4:	5:		

Instrucciones: Se ha optado por la autoevaluación individual y grupal ante la dificultad de estar presente en un número suficiente de reuniones de trabajo para realizar una evaluación externa fiable.

Competencia Trabajo en Equipo y Liderazgo: Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos

Evaluación individual Trabajo en Equipo

Se muestra colaborador con otras personas y equipos impulsando la generación de sinergias y cooperando activamente en la consecución de objetivos comunes.

Introducir en cada casilla el nivel de logro (de 0 a 9) conseguido		Logro
1	Ayuda a sus compañeros	
	Comprende la importancia de que todos colaboren y realiza las tareas asignadas	
	Ayuda a otros cuando se le pide, evitando poner excusas	
	Escucha los requerimientos de los demás, proporcionando la información que solicitan de forma adecuada	
2	Colabora proactivamente con los demás	
	Toma la iniciativa para intercambiar ideas y compartir información	
	Se interesa por el trabajo de otros y aporta mejoras	
	Es reconocido como una persona que ayuda a sus compañeros sin que se le pidan	
3	Facilita la cohesión del grupo y el logro de objetivos comunes	
	Tiene en cuenta los puntos de vista de otros y los utiliza de manera constructiva	
	Se adapta con facilidad a distintos roles dentro de su equipo de trabajo	
	Facilita el intercambio de información y conocimientos favoreciendo la colaboración.	
4	Busca la participación de todos los integrantes del grupo	
	Fomenta el sentido de equipo y a que se consigan los resultados	
	Se implica en la consecución y presentación de resultados.	
	Acepta la crítica constructiva para la mejora de su propio trabajo.	
5	Genera sinergias dentro del equipo y con otros equipos de trabajo	
	Identifica actividades que mejoran la eficiencia de los procesos de trabajo	
	Antepone el grupo a sus intereses personales.	
	Crea un entorno positivo, que fomente un buen clima de trabajo y colaboración	

Redes Públicas de Transporte

Evaluación individual Liderazgo de Equipos.

Logra la implicación de otras personas hacia la consecución de los objetivos mediante la comunicación, la colaboración, la motivación y el desarrollo de las capacidades de equipo consiguiendo lo mejor de cada uno.

Introducir en cada casilla el nivel de logro (de 0 a 9) conseguido		Logro
1	Coordina la organización de la actividad del grupo	
	Identifica las tareas a realizar, los requerimientos y los plazos.	
	Prevé las dificultades y da pautas para corregirlas.	
	Reorganiza el trabajo cuando se lo solicita el equipo.	
2	Anima y apoya a sus colaboradores en el logro de objetivos	
	Apoya a sus colaboradores ante las dificultades para alcanzar los objetivos.	
	Ayuda a sus colaboradores cuando se enfrentan a una tarea nueva	
	Necesita en los conflictos del equipo, buscando un ambiente de cooperación	
3	Involucra al equipo en el logro de metas comunes	
	Explica al equipo cómo contribuye cada uno al logro de objetivos	
	Asigna las tareas para potenciar las capacidades de sus colaboradores	
	Informa periódicamente al equipo de los avances conseguidos.	
4	Estimula la superación continua	
	Analiza los puntos de mejora del equipo en su conjunto	
	Delega en sus colaboradores, supervisando su evolución y aprendizaje.	
	Promueve un ambiente de implicación y entusiasmo.	
5	Inspira visión e ilusión	
	Consigue el compromiso de su equipo en la consecución de los objetivos	
	Genera confianza y credibilidad en los demás	
	Genera líderes en su entorno de trabajo.	

Comentarios y propuestas:

Figura 3 Cuestionario de autoevaluación competencia Trabajo en Equipo y Liderazgo

Los resultados de la autoevaluación realizada a 10 alumnos, probablemente un número insuficiente para extraer conclusiones, muestran una sobrevaloración en cuanto a su percepción sobre el grado de adquisición de la competencia (ver figura 5) donde el nivel de logro alcanzado es de 4 (El valor alcanzado corresponde al primer valor en la escala con valoración inferior a 5). La opinión del profesor responsable de la asignatura sería un nivel 2-3 en trabajo en equipo y un nivel 1-2 en liderazgo. Es importante destacar la autocrítica y la transparencia con la que los alumnos han manifestado sus opiniones.

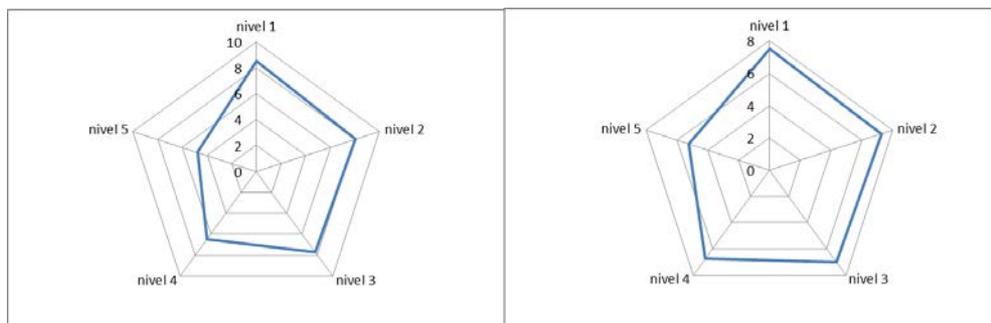


Figura 4 Resultados evaluación Trabajo en equipo y Liderazgo

Como complemento se pidió a los alumnos que realizaran una evaluación entre pares para poner en común su percepción sobre la experiencia. En este apartado, los resultados no han sido satisfactorios dado que el nivel de respuestas ha sido anormalmente bajo. Esta circunstancia puede deberse a la necesidad de una reunión entre los integrantes del grupo que finalmente no se llegó a producir. En la Tabla 1 se describe el formulario de evaluación entre pares.

Tabla 1 Evaluación entre pares competencia Trabajo en Equipo

Por parte de los miembros del grupo (valorar de 0 a 9)	1	2	3	4	5
Como impresión general me he sentido satisfecho en este trabajo en grupo					
Me siento satisfecho con respecto al trabajo mismo, a la eficacia del grupo, a los resultados conseguidos					
He estado escuchando, prestando atención a las ideas de los demás					
No nos hemos puesto de acuerdo al comienzo sobre el objetivo, sobre lo que realmente había que hacer					
Nos ha faltado orden, dar con un método de trabajo que nos ayude a aprovechar el tiempo					
Ha faltado alguien que dirija, nos ha faltado nombrar un coordinador o un secretario					
Uno o unos pocos han acaparado demasiado el trabajo y apenas han dejado intervenir a los demás					
Uno o más han estado muy callados, sin intervenir apenas					
Nos hemos desviado mucho del objetivo inicial, hemos hablado o hecho otras cosas					
Comentad brevemente vuestras respuestas Dónde hay más y dónde hay menos coincidencias? ¿Por qué? Proponed algunas sugerencias para que en otra ocasión el grupo funcione mejor.					

A modo de reflexión se incluyen dos comentarios de alumnos:

“Pienso que esté trabajo hubiera sido empezar no a moverse el día de antes. Siempre es bueno hablar antes y ponerse de acuerdo y no esperar a que falte un día y preguntarse, ¿Y el trabajo? Y a corre prisas todo el mundo desorganizado empezar a hacer algo porque el resultado será algo malo”

“Las valoraciones han sido respecto al trabajo que realizamos en clase. Creo que hicimos bien tanto el trabajo como la presentación. En el grupo había un compañero que hacía la función del líder y se encargaba de llevar al grupo adelante. Sinceramente, fue él quien hizo la mayor parte del trabajo.”

En cambio, la evaluación de la competencia DC8: Comunicación Efectiva, no representó ningún problema relevante. Los trabajos realizados de manera individual presentaban una organización muy aceptable, no así el trabajo grupal, donde se notaba claramente una falta de coordinación. En cuanto a las presentaciones, si bien algunos alumnos mostraron cierta falta de experiencia, el resultado puede calificarse de muy bueno. Los alumnos demostraron desde el primer momento una buena predisposición al debate y en los role-play, claridad en la exposición y argumentación sólida.

De la experiencia recogida a lo largo del curso, los alumnos apreciaron positivamente esta metodología de aprendizaje y la consideran muy útil de cara a su futura integración en el mercado laboral.

Respecto a los resultados obtenidos en la evaluación, la tasa final de aprobados sobre presentados representó un 89%, si bien en la primera evaluación los resultados fueron de un 66%. Diferentes medidas de refuerzo como tutorías grupales y realización de un mayor número de ejercicios y preguntas en clase contribuyeron a la mejora.

Por último, es importante remarcar que la metodología de enseñanza-aprendizaje empleada ha requerido un importante esfuerzo en la preparación de los contenidos y durante la impartición del curso, el ritmo de las clases ha sido en algunos momentos superior a lo deseable. La dificultad de impartir un temario de por sí extenso y complejo unido a esta metodología que consume en algunos casos un tiempo excesivo en la transmisión de ideas, es un elemento a valorar para sucesivas ediciones de este curso.

Conclusiones y Propuestas

En este artículo se ha descrito la experiencia de la implantación de las competencias transversales DC6: Trabajo en Equipo y Liderazgo junto con DC8: Comunicación Efectiva en la asignatura “Redes Públicas de Transporte” impartida en la Escuela Técnica Superior de la Ingenieros de Telecomunicación (ETSIT) de la UPV.

Al tratarse de una asignatura de reciente implantación en Grado, ésta se ha diseñado en base a una estrategia que permitiese, a lo largo del curso, la enseñanza de estas competencias transversales en simultáneo con el contenido específico de la asignatura.

Los alumnos han valorado positivamente la experiencia y consideran que la metodología de aprendizaje mejora la interacción profesor alumno y es útil para su mejor integración en la industria.

Varias dificultades se han presentado a lo largo del desarrollo de la docencia. La primera ha sido la necesidad de añadir a una materia de por sí muy densa las competencias transversales, junto a un modelo de enseñanza-aprendizaje que consume mucho más tiempo respecto a la enseñanza tradicional de materias técnicas.

La segunda dificultad radica en la falta de evidencias suficientes, especialmente en la competencia de trabajo en equipo, para verificar que el alumno ha conseguido los objetivos de aprendizaje. También es necesario considerar que esta competencia requiere un tiempo elevado para ser realmente adquirida y que probablemente tenga que planificarse su incorporación desde los primeros cursos de la titulación.

Durante el curso 2013-2014 se realizó una experiencia de autoevaluación en esta competencia por parte de los alumnos y una evaluación entre pares. Los resultados, si bien no poseen validez estadística por el escaso número de muestras, indican una sobrevaloración por parte del alumno, especialmente en aspectos relacionados con el liderazgo.

La competencia Comunicación Efectiva, tanto oral como escrita se ha demostrado mucho más sencilla de gestionar al disponer de suficientes herramientas de seguimiento y evaluación.

Como propuesta, y por la relevancia objetiva que la competencia trabajo en equipo y liderazgo posee para facilitar al alumno su integración en el mercado laboral, la falta en general de elementos suficientes de evaluación y el tiempo necesario para su adquisición, sería conveniente su gestión a lo largo del itinerario formativo del alumno.

La co-evaluación que se propone consiste en una formación específica y un seguimiento de los niveles de logro alcanzados por parte del alumno a lo largo de la titulación. Para ello, en base a su propia autoevaluación y la evaluación de los profesores responsables de gestionar esta competencia, podría diseñarse un itinerario donde profesor y alumno identificarían los puntos de mejora que servirían de base de trabajo durante siguiente curso con el objetivo de alcanzar un nivel de logro adecuado (por ej. 4) en el último curso del Grado.

Referencias

- [1] María José García García, María José Terrón López, Desarrollo de competencias mediante la realización y evaluación de actividades de aprendizaje, Universidad Europea de Madrid, 2009

- [2] YEPES, V.; PELLICER, E.; ORTEGA, J.A. (2012). Designing a benchmark indicator for managerial competences in construction at the graduate level. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice ASCE*, 138(1): 48-54. ISSN: 1052-3928. DOI: 10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000075
- [3] *Proyectos de innovación: diseño, implementación y evaluación*, Instituto de Ciencias de la Educación UPV, 2014
- [4] *Modelos de innovación universitaria para la educación superior*, Instituto de Ciencias de la Educación UPV, 2014
- [5] Miguel A. Zabala, *Innovación en la Enseñanza Universitaria*, Universidad Santiago de Compostela, Contextos Educativos 6-7, 113-136, 2003-2004.
- [6] Mr. Specc, *Digital Media Entrepreneurial Small Business*, McGraw-Hill Irwin Publishers, 2010
- [7] Eduardo de la Fuente y Alberto de Vega, *El arte de hacer presentaciones* <http://www.presentacionesartesananas.com>, 2011
- [8] *Diccionario de Competencias Corporativas, Claves de Progreso en Telefónica*, Documentación Interna Telefónica de España SAU, 2009
- [9] *Modelo de Valoración y Desarrollo en Telefónica*, Documentación Interna Telefónica de España SAU, 2009



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Hacia la coevaluación en competencias transversales

Caso de la Asignatura Redes Públicas de Transporte

A.GOMEZ, V.CASARES, V.SEMPERE

Valencia, 7-8 Julio 2014



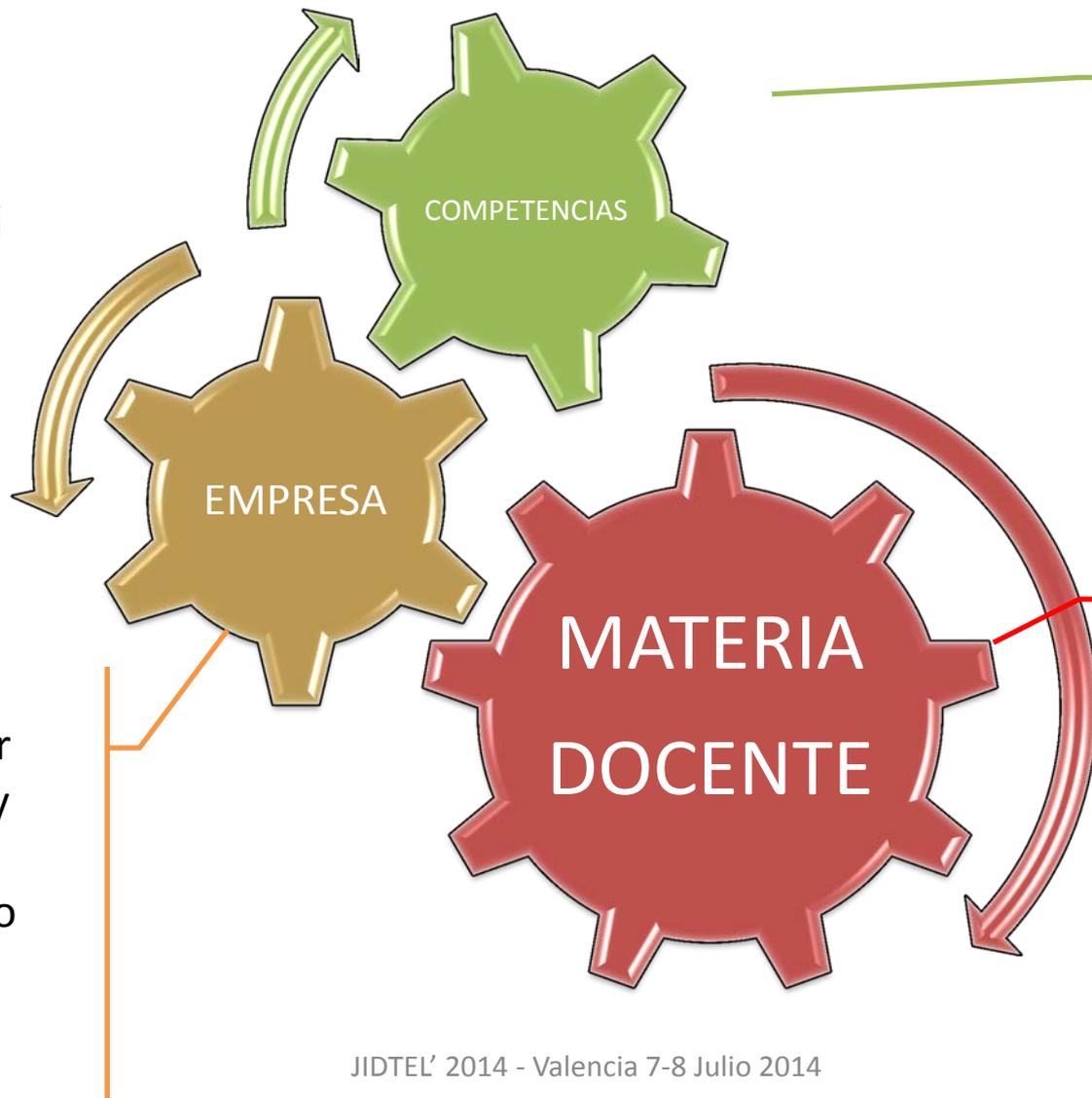
Objetivos

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Resultados evaluación

Conclusiones y propuestas

Objetivos de aprendizaje



- Mercado TIC
- Agentes Sector
- Cadena Valor y organización Empresas Telco
- Evolución tecnologías y servicios

- Comunicación efectiva
- Trabajo en Equipo y Liderazgo

- Arquitectura
- SDH NextGen
- OTN (G.709)
- Calidad Redes
- TMN
- MPLS VPLS
- VPN
- Intro NGN
- Prácticas

Metodología enseñanza-aprendizaje

- Nueva asignatura de Grado (4.5 Cred.). Hereda gran parte de los contenidos de Redes Públicas II e incluye prácticas de laboratorio.
- Integrar competencias a lo largo de la asignatura
 - ¿Cómo no perder demasiada materia docente?
 - ¿Cuál sería una adecuada proporción de ingredientes?
 - ¿Cómo evaluar competencias? ¿Peso? ¿Cuántas evaluaciones? ¿Rúbricas?, ¿Datos?, ¿Informes?
 - ¿Contribuyen las competencias a la nota? → **SI** → Evaluación continua
- Sistematizar el uso de herramientas en cada unidad didáctica.
 - Metodología descriptiva con transparencias.
 - Método del Caso.
 - Role Play.
 - Formación – acción (ejercicios y trabajos).
 - Evaluar competencias

DC6

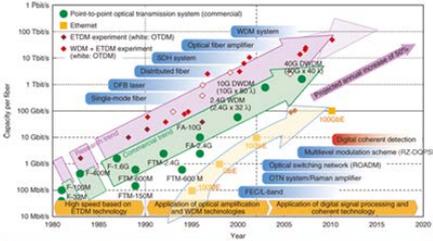
- **DC6** Trabajo en Equipo y Liderazgo
- **DC8** Comunicación efectiva

DC8



Metodología

La capa óptica OTN

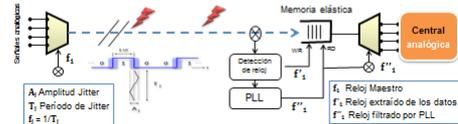


The traditional SONET/SDH transport network has reached its limit. The OC-768 standard limits the maximum data rate of this technology to 40 gigabits per second. For higher speeds and densities, service providers must look at newer evolving technologies. These include dense wavelength division multiplexing (DWDM), optical transport networks (OTNs), and Ethernet.

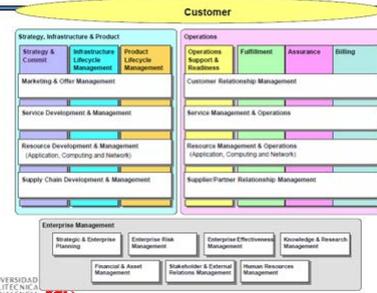
Cisco 2010

Repaso Sincronización de Redes

- En un primer escenario de red digital, tráfico de voz y centrales analógicas, solamente es necesario sincronizar ambos extremos del sistema de transporte.
- Para ello se utilizan los códigos de línea (NRZ, RZ, HDBn, etc) que garantizan un número suficiente de transiciones de la señal digital para poder recuperar la información de reloj.
- El medio de transmisión introduce efectos no deseados sobre la señal, jitter, wander, ruido, etc que afectan a la calidad.



Evolución de M.3010 en NGN (M.3050)



Objetivos

Marco teórico

Normativa

Mercado
DC8

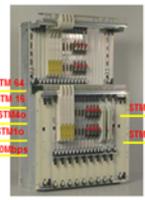


Mercado Expansión



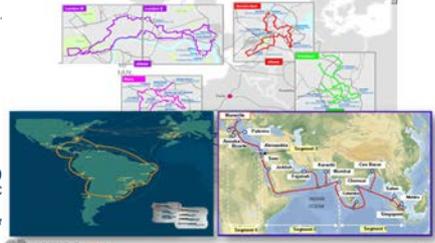
- Factores críticos
- Seguridad en la red
 - Inversiones
 - Valor de marca
 - Consumidor
 - Regulación y gobernanza
 - Crédito
 - Economía...

1670 SM

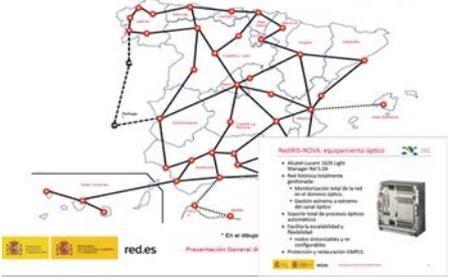


- Interfaces (en configuración single-shelf)
 - 140Mbps (hasta 64)
 - STM-1 eléctricos (hasta 256)
 - STM-1 ópticos (hasta 64; hasta 256 con expansora de puertos)
 - STM-4 (hasta 16)
 - STM-16 (hasta 8)
 - STM-64 (hasta 4)
 - Gigabit Ethernet (hasta 16)
- Matriz 512x512 STM-1 equivalente (matriz VC4)
- Puede ser usado como ADM STM-64 y/o DXC 4/4
- VC4-4c, VC4-16c y VC-64c para interconexión de Giga-Routers

Estructura en anillo y en bus



Huella de fibra de RedIRIS-NOVA



Discusión

Ejemplos reales

Ventajas soluciones

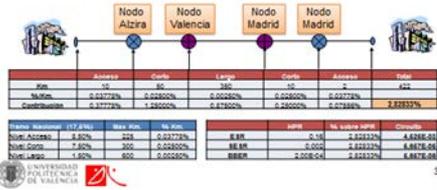
Debate

DC8

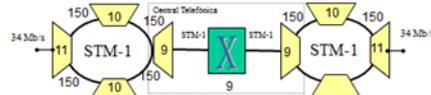
DC8

DC8

- Sabemos que para el tramo nacional el objetivo de calidad es el 17.5% del objetivo HPR.
- Calculamos la contribución por Km. de los segmentos de acceso, corto y largo recorrido existentes al objeto entre la máxima distancia.
- Calculamos la contribución total multiplicando distancias por contribuciones.
- Aplicamos el total de la contribución sobre los datos de trabajo del HPR.
- Obtenemos ESR, SESR, BBER.



Ejemplo con Protección de subred en el primer anillo



Calculamos U: (U Primer anillo (protección de subred) + U conmutador de protección + U cross connect + U segundo anillo):

$$U \approx [U_1 U_i + U_s] + U_{cross-c} + U_{anillo2} \approx MTTR/MTBF = MTTR^2 EA = 1-A$$

$$U \approx [MTTR^2 \cdot (1/11 + 100 \cdot 1/150 + 1/10 + 100 \cdot 1/150 + 1/9)] \cdot 2 + MTTR^2 \cdot (1/15) + MTTR^2 \cdot [1/9 + 1/9 + 1/9 + 10/150 + 1/10 + 10/150 + 1/11] = MTTR^2 \cdot 1.635353 + MTTR^2 \cdot 0.724242$$

$$1 \cdot 0.9995 = MTTR^2 \cdot 1.635353 + MTTR^2 \cdot 0.724242$$

$$MTTR = 6.0400 \text{ horas}$$

Disponibilidad cable submarino Concerto

El sistema submarino Concerto une las localidades de Sizewell en Reino Unido (nodo más al Norte), Thorpeness en Reino Unido, Zandvoort en Holanda y Zebrugge en Bélgica mediante una topología en anillo.

Queremos conocer la disponibilidad de un VCA protegido entre las localidades de Sizewell y Zandvoort. Para simplificar, asumimos que la distancia entre nodos es de 300 Km, excepto el segmento dentro del Reino Unido que es de 10Km. Los equipos, en cualquier momento, incluyendo el conmutador de protección, disponen de un MTBF de 20 años, y para la fibra el MTBF es de 1000 años/Km. El MTBF contrastado con el operador del buque cableero es de 336 horas.

$U \approx U_1 U_i + U_s$

$U \approx [U_1 \cdot U_i] = Zandvoort \cdot U [Sizewell - Thorpeness - Zebrugge - Zandvoort] + U_{protección}$

$U [Sizewell - Zandvoort] \approx MTTR^2 \cdot \left(\frac{1}{20} + \frac{300}{1000 \cdot 20} \right)$

$U [Sizewell - Thorpeness - Zebrugge - Zandvoort] \approx MTTR^2 \cdot \left(\frac{1}{20} + \frac{336}{1000} + \frac{1}{20} + \frac{300}{1000} + \frac{1}{20} \right)$

$U \approx MTTR^2 \cdot \left(\frac{2}{20} + \frac{81}{100} \right) \approx MTTR^2 \cdot \frac{1}{20} = 0.002394$

$A = 1 - U = 0.9976 (99.76\%)$



Ejemplo real

Ejercicios

Trabajo en grupo

Mini exposición



LightReadingWebinars

Research-Led, Market-Driven.

Navigating the Transformation to All-IP Networks

Join us on **Wednesday, March 5th 2014 at 2:00 AM ET / 7:00 PM London** for this live webinar.

Register Now

Long gone are the good old days when telephone carriers' biggest concerns were "simply" acquiring more customers or making sure cellphone calls did not drop. In contrast, today's wireless, cable, and VoIP carriers are faced with game-changing decisions at every turn as they work to achieve operational savings, unlock new communications capabilities, and meet the increased bandwidth demands of their customers.

This webinar will address how CSPs, with the right planning and knowledge, can leverage existing systems and processes to ensure that operations enable, not hinder, success. More specifically, the following topics related to mergers in the telecommunications space will be discussed:

- Provisioning and interoperability implications of mergers and network upgrades among CSPs, including those employing different network technologies
- Systems consolidation challenges
- Migrating subscriber data
- Backoffice system integration

REGISTER NOW



Asistencia Webminar

Exposición

Autoevaluación

Visita

Debate

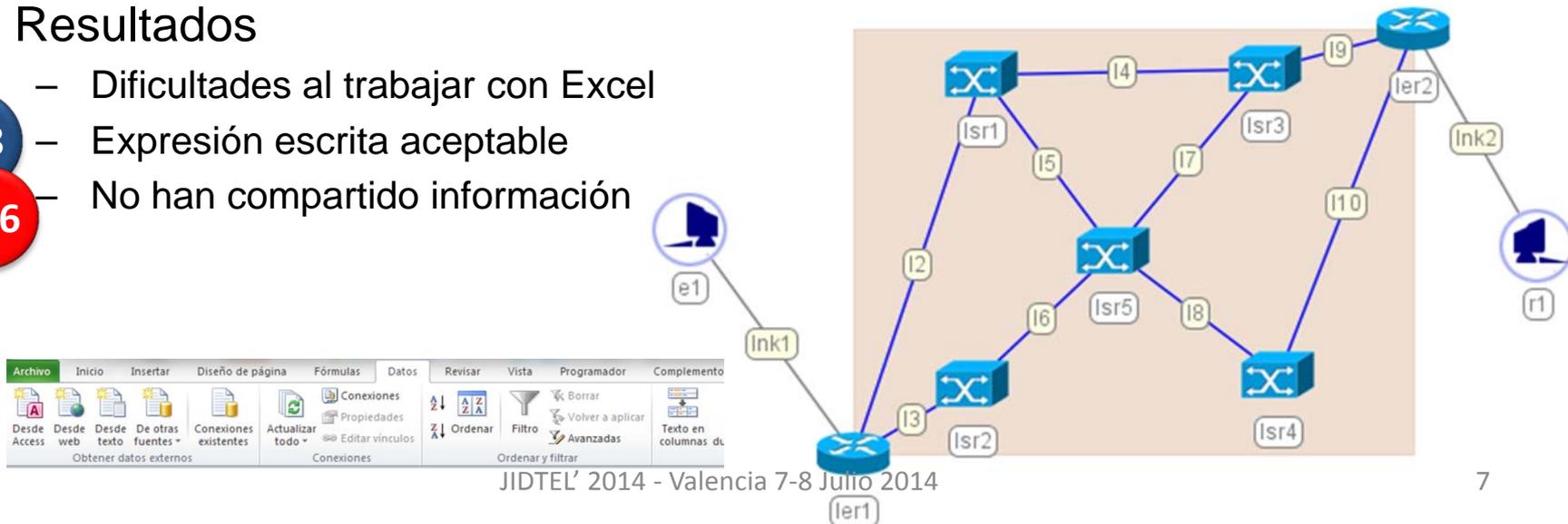


Metodología en sesiones de prácticas

- Laboratorio virtual de simulación red MPLS (20% nota)
- Guion de prácticas
 - Documentación auto contenida
 - Recordatorio de teoría
 - Complementos teóricos (no evaluables)
 - Actividades de dificultad creciente
- Trabajo individual del alumno
 - Posibilidad de realizar parte del trabajo fuera del laboratorio
 - Rellenar cuadernillo de experimentos y comentar
- Resultados
 - Dificultades al trabajar con Excel
 - Expresión escrita aceptable
 - No han compartido información

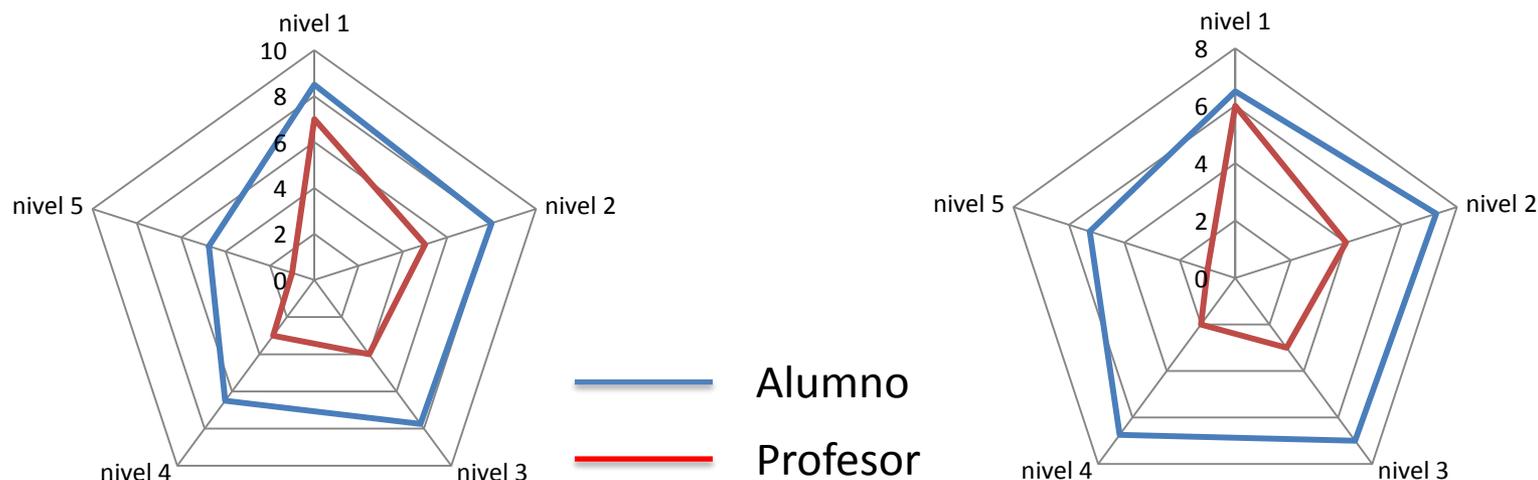
DC8

DC6



Resultados

- Relación entre adquisición de competencias y evaluación continua (5% de la nota final).
- Los resultados: 89% aptos sobre presentados, 66%, primera evaluación
 - Necesidad de medidas de refuerzo como tutorías grupales y realización de un mayor número de ejercicios y preguntas en clase.
- Mucha carga de trabajo en el alumno. Respuesta a trabajos propuestos=50%.
- Dificultad en la evaluación de la competencia Trabajo en Equipo
 - La autoevaluación de los alumnos es demasiado optimista.
 - La percepción del profesor es que no es de importancia secundaria para el alumno.
 - La evaluación entre pares (sin datos objetivos)



Resultados evaluación Trabajo en equipo y Liderazgo

Modelo basado en niveles de logro tomado de la industria (no está alineado con la metodología de la ETSIT).

Plantilla de autoevaluación

Redes Públicas de Transporte

Evaluación Competencia Trabajo en Equipo y Liderazgo				
TEMA:			FECHA	
Profesor		Alumno		
Miembros equipo	1:		2:	
3:	4:		5:	

Instrucciones: Se ha optado por la autoevaluación individual y grupal ante la dificultad de estar presente en un número suficiente de reuniones de trabajo para realizar una evaluación externa fiable.

Competencia Trabajo en Equipo y Liderazgo: Trabajar y liderar equipos de forma efectiva para la consecución de objetivos comunes, contribuyendo al desarrollo personal y profesional de los mismos

Evaluación individual Trabajo en Equipo

Se muestra colaborador con otras personas y equipos impulsando la generación de sinergias y cooperando activamente en la consecución de objetivos comunes.

	Introducir en cada casilla el nivel de logro (de 0 a 9) conseguido	Logro
1 Ayuda a sus compañeros		
Comprende la importancia de que todos colaboren y realiza las tareas asignadas		
Ayuda a otros cuando se le pide, evitando poner excusas		
Escucha los requerimientos de los demás, proporcionando la información que solicitan de forma adecuada		
2 Colabora proactivamente con los demás		
Toma la iniciativa para intercambiar ideas y compartir información		
Se interesa por el trabajo de otros y aporta mejoras		
Es reconocido como una persona que ayuda a sus compañeros sin que se lo pidan		
3 Facilita la cohesión del grupo y el logro de objetivos comunes		
Tiene en cuenta los puntos de vista de otros y los utiliza de manera constructiva		
Se adapta con facilidad a distintos roles dentro de su equipo de trabajo		
Facilita el intercambio de información y conocimientos favoreciendo la colaboración.		
4 Busca la participación de todos los integrantes del grupo		
Fomenta el sentido de equipo y a que se consigan los resultados		
Se implica en la consecución y presentación de resultados.		
Acepta la crítica constructiva para la mejora de su propio trabajo.		
5 Genera sinergias dentro del equipo y con otros equipos de trabajo		
Identifica actividades que mejoran la eficiencia de los procesos de trabajo		
Anteponde el grupo a sus intereses personales		
Crea un entorno positivo que fomenta un buen clima de trabajo y colaboración		

Redes Públicas de Transporte

Evaluación individual Liderazgo de Equipos.

Logra la implicación de otras personas hacia la consecución de los objetivos mediante la comunicación, la colaboración, la motivación y el desarrollo de las capacidades de equipo consiguiendo lo mejor de cada uno.

	Introducir en cada casilla el nivel de logro (de 0 a 9) conseguido	Logro
1 Coordina la organización de la actividad del grupo		
Identifica las tareas a realizar, los requerimientos y los plazos.		
Prevé las dificultades y da pautas para corregirlas		
Reorganiza el trabajo cuando se lo solicita el equipo		
2 Anima y apoya a sus colaboradores en el logro de objetivos		
Ayuda a sus colaboradores ante las dificultades para alcanzar los objetivos.		
Ayuda a sus colaboradores cuando se enfrentan a una tarea nueva		
Media en los conflictos del equipo, buscando un ambiente de cooperación		
3 Involucra al equipo en el logro de metas comunes		
Explica al equipo cómo contribuye cada uno al logro de objetivos		
Asigna las tareas para potenciar las capacidades de sus colaboradores		
Informa periódicamente al equipo de los avances conseguidos.		
4 Estimula la superación continua		
Analiza los puntos de mejora del equipo en su conjunto		
Delega en sus colaboradores, supervisando su evolución y aprendizaje.		
Promueve un ambiente de implicación y entusiasmo.		
5 Inspira visión e ilusión		
Consigue el compromiso de su equipo en la consecución de los objetivos		
Genera confianza y credibilidad en los demás		
Genera líderes en su entorno de trabajo.		

Comentarios y propuestas:

“Creo que hicimos bien tanto el trabajo como la presentación. En el grupo había un compañero que hacía la función del líder y se encargaba de llevar al grupo adelante. Sinceramente, fue él quien hizo la mayor parte del trabajo.”

Conclusiones y Propuestas

- Visión alumnos:
 - Mejora la iteración profesor alumno, clases mas amenas.
 - Útil para su mejor integración en la industria.
 - Nos hace trabajar mucho más.
 - El ritmo de las clases es alto.
 - Demasiada materia para el examen.
- Visión profesor:
 - Adecuar la asignatura al modelo consume muchos recursos en su preparación y un mayor tiempo de exposición respecto a la enseñanza tradicional de materias técnicas. En grupos grandes puede ser muy complicado de implementar.
 - Si la materia es de por sí densa, se corre el riesgo de no impartir conocimientos necesarios o hacerlo demasiado deprisa.
 - La competencia Comunicación Efectiva, tanto oral como escrita se ha demostrado sencilla de gestionar al disponer de suficientes herramientas de seguimiento y evaluación.
 - En la competencia de trabajo en equipo, ha sido muy complicado verificar que el alumno ha conseguido los objetivos de aprendizaje. Las evidencias muestran escaso nivel de adquisición, pero la autoevaluación del alumno está muy por encima de la percepción del profesor. Esta competencia requiere un tiempo elevado para ser realmente adquirida
 - La evaluación de competencias ha supuesto una carga burocrática excesiva, comparable incluso con la evaluación de la materia.

Conclusiones y Propuestas

- Propuestas de mejora, **la coevaluación de competencias.**
 - Para la Escuela - UPV
 - Simplificación y Automatización de procedimientos, especialmente el de evaluación.
 - Diseño de un itinerario competencial a lo largo de la titulación, conocido y entendido por el alumno.
 - Algunas competencias como el trabajo en equipo, deberían ser gestionadas de una manera diferente ante la dificultad de su evaluación (normalmente no asistimos a sus reuniones)..
 - Conseguir una adecuada distribución de competencias/asignaturas, evitar repeticiones en el mismo curso.
 - Para los alumnos
 - Sería conveniente que los alumnos conocieran con mayor detalle el catálogo de competencias de la UPV, los objetivos y los mecanismos de evaluación.
 - Una formación específica sobre competencias y su utilidad sería de gran ayuda..
 - Para los profesores
 - Formación
 - Metodología de adaptación del temario.
 - Herramientas de evaluación flexibles y ágiles.
- Hacer al alumno corresponsable del desarrollo de sus competencias incentivaría su compromiso y motivación. Para ello, se propone sistematizar la realización de actos de auto evaluación en cada curso por parte del alumno, coordinarla con la visión del profesor (**coevaluación**) y de manera opcional, conseguir la evaluación entre pares. Profesores y alumno identificarían los puntos de mejora que servirían de base de trabajo durante siguiente curso con el objetivo de alcanzar el nivel de logro esperado en el TFG.



¡¡GRACIAS!!



Propuesta de puntos de control para evaluar las competencias transversales en la ETSIT

Pablo Beneit, Ricardo Colom, Javier Oliver

Resumen

En este artículo se presenta el protocolo de actualización que se está comenzando a aplicar en la ETSIT para incorporar la formación y evaluación de las competencias transversales UPV en los estudios impartidos en la escuela.

Introducción

En el marco de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior la definición de las competencias de un título es un aspecto básico. En el Real Decreto 1393/2007, donde se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales españolas, se dice que “Los planes de estudios conducentes a la obtención de un título deberán tener en el centro de sus objetivos la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, ampliando, sin excluir, el tradicional enfoque basado en contenidos y horas lectivas”. En 2012 en la Universitat Politècnica de València fueron acreditados por la agencia americana ABET [1] cuatro títulos (Ingeniero Agrónomo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Ingeniero Industrial e Ingeniero de Telecomunicación (impartido en la ETSIT)). Uno de los puntos clave (y complejo) de dicha acreditación fue mostrar que se dispone de un sistema de comprobación del alcance de las competencias por parte del alumnado a lo largo del desarrollo del plan de estudios. Para ello se diseñó un sistema de comprobación de la adquisición de competencias basado en una selección de asignaturas que evalúan algunas de las competencias del título (unas pocas cada una de ellas), junto con encuestas sobre las competencias adquiridas al alumnado previas a la defensa del trabajo final de carrera, encuestas al tribunal de evaluación del trabajo final de carrera y encuestas a titulados, tanto al acabar los estudios como 2-3 años después de hacerlo. Los resultados de todos estos índices se presentan a una comisión de seguimiento del título formada por profesores, graduados, empleadores y asociaciones profesionales que proponen los ajustes necesarios para lograr un mayor y mejor alcance de las competencias. Estos resultados, experimentados desde 2012 han servido como punto de partida crucial para trasladar todo el protocolo relacionado con las competencias a los títulos de grado actuales.

Por otro lado, en el diseño de los nuevos másteres que habilitan para ejercer una profesión regulada (como es el caso del que impartimos en nuestro centro desde el curso actual) es necesario abordar la redacción de las competencias teniendo en cuenta todos los condicionantes (Reales Decretos, MECES y agencias de acreditación) para lograr una redacción común a todos ellos y un número limitado de competencias que facilite su evaluación y comprobación. Además, una redacción común en varias titulaciones de una misma universidad o, incluso, de otras universidades facilitaría su docencia y su evaluación.

Por todo lo que acabamos de exponer, en la Universitat Politècnica de València se ha procedido a una redacción común de competencias genéricas o transversales que cumplen estos estándares y que son comunes a todas las titulaciones que se imparten en la universidad.

La relación de competencias transversales UPV aparece en la Tabla 1.

1. Comprensión e integración.
2. Aplicación y pensamiento práctico.
3. Análisis y resolución de problemas.
4. Innovación, creatividad y emprendimiento.
5. Diseño y proyecto.
6. Trabajo en equipo y liderazgo.
7. Responsabilidad ética, medioambiental y profesional.
8. Comunicación efectiva.
9. Pensamiento crítico.
10. Conocimiento de problemas contemporáneos.

Tabla 1. Competencias transversales UPV

La UPV, para enfrentarse a la puesta en marcha de la incorporación de las competencias transversales a los títulos impartidos, ha definido un proyecto de trabajo [2] que tiene como objetivo una descripción común de competencias transversales a todos los títulos de grado y máster de la UPV y que ya ha comenzado su andadura. A partir de ahí, se desarrollarán y evaluarán las mismas competencias en todos los títulos de la UPV. Para ello se están desarrollando herramientas y recursos comunes (se está construyendo un sitio en PoliformaT que va a recoger todo el material ac-

tual y futuro relacionado con las competencias: su desarrollo y su evaluación). Los resultados y nivel de adquisición de estas competencias variarán según sean títulos de grado o de máster, por lo que se están definiendo niveles de alcance de manera separada para cada uno de ellos. Por último, cada ERT definirá la relación entre las competencias transversales UPV y “sus” competencias en el título: construyendo una tabla cruzada entre ellas; de este modo, acreditando el desarrollo de las competencias transversales UPV se acreditarán las competencias de cada título.

Este proceso que acaba de ponerse en marcha la UPV lo ha definido alcanzando distintos hitos. El primero de ellos, ya concluido, es la definición de la tabla cruzada que, para el grado, aparece en la Figura 1. Superada esta fase, definida la relación entre las competencias oficiales de los títulos y las competencias transversales UPV, los distintos centros de la UPV hemos realizado una asignación inicial de competencias UPV: criterios y objetivos. Después, en los próximos meses llegará el análisis de viabilidad de la propuesta inicial: para lo que se van a hacer reuniones de coordinación. Finalmente, se cerrará una asignación “final” de puntos de control (en todos los títulos). Los puntos de control serán asignaturas en las que obligatoriamente se tendrá que practicar y evaluar las competencias transversales que tenga asignadas. La fecha prevista para completar este proceso es Octubre de 2014. Por supuesto, a partir de ese punto se espera que se produzca una realimentación y seguimiento en siguientes cursos.

Fase actual

Concretando, en nuestra escuela hemos realizado una asignación inicial de competencias UPV siguiendo los criterios y objetivos tal y como ya hemos comentado. Hemos tomado como criterio imprescindible a seguir el que todas las competencias deben quedar cubiertas, independientemente del itinerario. Otro criterio imprescindible ha sido el hecho de que todas las asignaturas contribuyen y todas tendrán que medir (una o varias) competencias transversales. Obviamente, las competencias UPV no sustituyen a las competencias específicas: todas ellas se integran.

Para simplificar el periodo de transformación y adaptación, se van a asignar competencias de acuerdo a metodologías ya propuestas (guías docentes). Con esto se persigue el menor impacto en las asignaturas y, sobre todo, en los profesores que las imparten. Con este mismo objetivo, hemos decidido comenzar asignando puntos de control solamente en los últimos cursos del grado, liberando, por ahora, a los primeros cursos.

¿Qué supone para cada asignatura del plan de estudios?

El profesor es el que va a decidir en último término si su asignatura será o no punto de control para alguna de las competencias transversales. Para ello, debe analizar la

viabilidad de la asignatura en la contribución para ser punto de control de las competencias UPV. Realizado dicho análisis, el profesor participará en las reuniones de coordinación que será donde se realizan las propuestas (1ª evidencia para la acreditación). Tras ellas, el profesor propone la metodología docente y de evaluación de las competencias UPV (2ª evidencia) y por último, selecciona y almacena algunos ejemplos de evaluación (3ª evidencia). Este protocolo se continuará a lo largo de los años, consiguiendo una realimentación y seguimiento en siguientes cursos.

En el anexo de este artículo aparecen las siguientes figuras: la tabla cruzada de las competencias del grado con las competencias transversales UPV, la propuesta de asignaturas punto de control para el grado (en estos momentos, centrada solamente en los cursos tercero y cuarto a la espera de que en los próximos meses determinemos puntos de control también en los cursos primero y segundo) y, por último, la propuesta de puntos de control en el máster que habilita para la profesión de ingeniero de Telecomunicación.

Conclusiones

En nuestra escuela, hemos realizado una asignación inicial de competencias UPV: criterios y objetivos tal y como ya hemos comentado. Hemos tomado como criterio a seguir el que todas las competencias deben quedar cubiertas, independientemente del itinerario. Otro criterio imprescindible ha sido el hecho de que todas las asignaturas contribuyen y todas tendrán que medir (una o varias) competencias transversales. Obviamente, las competencias UPV no sustituyen a las competencias específicas: se integran. En los próximos meses daremos por cerrado la elección de puntos de control. Finalizado el curso observaremos el comportamiento y los resultados obtenidos, planteando de cara al futuro una realimentación que garantice la asignación dinámica de esos puntos de control

References

- [1] ABET: www.abet.org/.
- [2] Proyecto UPV: Competencias Transversales UPV: <http://competencias.webs.upv.es/wp/>.

	DC-URV1: Comprensión e integración	DC-URV2: Aplicación y pensamiento práctico	CUPV-3: Análisis y resolución de problemas	D. Análisis y resolución de problemas	DC-URV4: Innovación, creatividad y emprendimiento	DC-URV5: Diseño y proyecto	DC-URV6: Trabajo en equipo y liderazgo	DC-URV7: Responsabilidad ética, medioambiental y social	DC-URV8: Comunicación efectiva	DC-URV9: Pensamiento crítico	DC-URV10: Conocimiento de problemas contables	DC-URV11: Aprendizaje permanente	DC-URV12: Planificación y gestión de tiempo	DC-URV13: Instrumental específica
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	x	x							x					
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	x	x	x											
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.				x		x		x	x	x				x
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.							x							
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				x				x		x				
CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la Ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.			x		x									x
CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.							x		x	x				x
CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	x	x									x			
CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			x	x			x	x						
CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.		x										x		x
CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		x												x
CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.								x	x					
CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.					x	x						x		
CG9 Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.						x	x							x
	3	5	3	3	2	2	3	3	4	4	4	2	6	

JIDTEL'14 – Jornadas de Innovación Docente en Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014

Cuatrimestre	Asignatura	DC													Contribuciones	Punto de control
		DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
1	12396 Matemáticas I	c													1	0
1	12399 Física I	c													1	0
1	12400 Programación	c													1	0
1	12404 Teoría de Circuitos	c													1	0
1	12419 Fundamentos de computadores	c													1	0
2	12397 Matemáticas II	c													1	0
2	12398 Física II	c													1	0
2	12401 Fundamentos de organización y gestión de empresas	c													1	0
2	12403 Dispositivos electrónicos	c													1	0
2	12416 Fundamentos de telemática	c													1	0
		DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
3	12403 Circuitos electrónicos	c													1	0
3	12405 Señales y sistemas	c													1	0
3	12411 Fundamentos de sistemas digitales	c													1	0
3	12414 Arquitecturas telemáticas	c													1	0
3	12418 Matemáticas III	c													1	0
3	12420 Probabilidad y señales aleatorias	c													1	0
4	12406 Radiación y propagación de ondas	c													1	0
4	12407 Teoría de la Comunicación	c													1	0
4	12412 Sistemas digitales programables	c													1	0
4	12410 Sistemas microprocesadores	c													1	0
4	12415 Redes telemáticas	c													1	0
4	12417 Acústica	c													1	0
		DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
5	MTC3-Lengua extranjera	c						pc				pc	pc		1	3
5	12408 Fundamentos de transmisión	c													1	0
5	12409 Conversión y procesamiento de energía	c													1	0
5	12413 Diseño de servicios telemáticos	c													1	0
5	12428 Tratamiento digital de señal en comunicaciones I	c	pc	pc											1	2
5	13172 Antenas	c	pc	pc											1	2
5	12456 Electrónica analógica integrada	c	pc	pc											1	2
5	12449 Instrumentación y calibrac	c						pc				pc			1	2
5	12464 Tratamiento digital de señales	pc				pc									0	2
5	12466 Acústica ambiental	c						pc		pc					1	2
5	12438 Conmutación	pc	pc												0	2
5	12447 Comunicación de datos	c	pc	pc											1	2
6	12421 Política y normativa de telecomunicación	c							pc						1	1
6	12426 Fundamentos de comunicaciones ópticas	c		pc									pc		1	2
6	12434 Líneas de transmisión	c		pc					pc						1	2
6	12433 Radiocomunicaciones	c				pc	pc								1	2
6	12430 Tratamiento digital de señal en comunicaciones II	c	pc							pc					1	2
6	12453 Aplicaciones de los microcontroladores	c		pc											1	1
6	12452 Fundamentos de VLSI	c				pc							pc		1	2
6	12448 Sensores	pc									pc				0	2
6	12455 Sistemas electrónicos de comunicaciones	c	pc									pc			1	2
6	12463 Tratamiento de imágenes	c		pc		pc									1	2
6	12465 Acústica arquitectónica	c					pc						pc		1	2

JIDTEL'14 – Jornadas de Innovación Docente en Homenaje a Elvira Bonet
ETSIT, 7 - 8 julio 2014

6	12471	Equipos y sistemas de audio	c	pc											pc	1	2
6	12439	Redes de área local	c		pc										pc	1	2
6	12441	Redes públicas de acceso	pc									pc				0	2
6	12443	Sist. telemáticos para la gestión de la información	c			pc									pc	1	2
			DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
7	13175	Comunicaciones espaciales	pc									pc				0	2
7	13174	Comunicaciones móviles e inalámbricas	c						pc		pc					1	2
7	12429	Comunicaciones digitales	c				pc			pc						1	2
7	13173	Microondas	c		pc					pc						1	2
7	12432	Sistemas de comunicaciones ópticas	c	pc	pc											1	2
7	12450	Integración de sistemas digitales	c			pc				pc						1	2
7	12454	Microelectrónica analógica y mixta	c	pc										pc		1	2
7	12451	Procesadores digitales de la señal DSP	c				pc			pc				pc		1	3
7	12462	Desarrollo de Sistemas Electrónicos	c				pc							pc		1	2
7	12469	Difusión telemática de contenidos multimedia	c					pc		pc						1	2
7	12468	Distribución de señales audiovisuales	c					pc					pc			1	2
7	12473	Sistemas de vídeo	c				pc			pc						1	2
7	12472	Tratamiento digital de audio	c	pc				pc						pc		1	3
7	12437	Redes corporativas	c	pc							pc					1	2
7	12440	Redes públicas de transporte	c					pc		pc				pc		1	3
7	12445	Ingeniería de sistemas telemáticos	c				pc								pc	1	2
7	12446	Seguridad	c						pc				pc			1	2
8	12475	Radioterminación	c	pc									pc			1	2
8	12432	Tecnologías y sistemas en redes de acceso	c					pc							pc	1	2
8	12461	Instrumentación Biomédica	c							pc	pc			pc		1	3
8	12457	Sistemas Complejos Bioinspirados	c					pc		pc	pc					1	3
8	12467	Proyectos e instalaciones audiovisuales	c					pc				pc				1	2
8	12470	Producción audiovisual	c				pc			pc					pc	1	3
8	12444	Aplicaciones telemáticas	c				pc	pc	pc							1	3
8	12442	Sistemas multimedia	c						pc	pc				pc		1	3
8	12483	MTFG Trabajo fin de grado	pc	pc		pc	pc	pc	pc	0	12						
			3	5	3	2	4	2	3	3	3	4	4	2	6		
		Contribuciones	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Punto de Control	6	14	12	5	13	9	7	14	6	6	8	6	11		
			DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
		PUNTOS DE CONTROL por curso:	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
		Primer curso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Segundo curso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Tercer curso	4	8	9	1	4	2	2	2	3	1	4	2	5		
		Cuarto curso	2	6	3	4	9	7	5	12	3	5	4	4	6		
		PUNTOS DE CONTROL por itinerario:	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
		Sistemas de Telecomunicación	1	5	6	0	2	2	1	3	2	2	0	0	2		
		Sistemas Electrónicos	1	3	2	1	4	0	3	4	0	1	3	1	3		
		Sonido e Imagen	1	2	1	1	4	4	1	3	1	1	1	2	2		
		Telemática	2	3	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	3		
		PUNTOS DE CONTROL asignaturas obligatorias:	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
		Troncales y obligatorias+TFG	1	1	1	1	1	0	1	2	2	1	2	2	1		

Puntos de Control

Materias	Asignaturas	ECTS	C	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13	
Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales				24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Procesamiento de señal en sistemas de comunicaciones y audiovisuales	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Equipos y subsistemas de comunicaciones	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sistemas y servicios de transmisión por radio	6	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Redes de transporte y distribución por cable	6	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Telemática				18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Interconexión de redes de telecomunicación	7,5	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Integración de servicios telemáticos	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implantación de redes y servicios de telecomunicación	4,5	C3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas Electrónicos				18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Codiseño hardware-software	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transductores e instrumentación electrónica	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Circuitos electrónicos de alta frecuencia	6	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación				12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Gestión técnica y económica de proyectos de telecomunicación	4,5	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Integración de tecnologías y sistemas en ingeniería de telecomunicación	7,5	C3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Formación Optativa				18													
	Prácticas en empresa	18	C3														
	Créditos reconocidos de asignaturas de otros másters	6	C3														
	Asignaturas Optativas	18	C3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo Fin de Master				30	C4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				120													



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Propuesta de puntos de control para evaluar las competencias transversales en la ETSIT

Pablo Beneit, Ricardo Colom, Javier Oliver

Valencia, 7-8 Julio 2014

Necesidad de acreditación

- CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

(Real decreto 861/2010)

- CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

(Orden CIN/352/2009)

Necesidad de acreditación

	M1B-Matemáticas	M2B-Física	M3B-Infornmática	M4B-Empresas	M5B-Básica de telecomunicación	MC1-Teoría de la señal y comunicaciones	MC2-Electrónica	MC3-Telemática	MCA-Acústica	MTC1-Formación básica complementaria	MTC2-Mercado y legislación de las telecomunicaciones	MTC3-Lengua extranjera	MTE-S11-Sistemas, redes y servicios de comunicaciones	MTE-S12-Tratamiento de señal en comunicaciones	MTE-S13-Medios, subsistemas y dispositivos de transmisión	MTE-SE1-Dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos	MTE-SE2-Tecnología electrónica aplicada	MTE-S11-Tratamiento de señal	MTE-S12-Ingeniería acústica	MTE-S1A-Difusión y distribución de señales audiovisuales	MTE-T1-Senales y Sistemas Automóviles	MTE-T2-Análisis y Diseño de Redes	MTE-T3-Análisis y Diseño de Servicios	MTE-F3-Fabilidad y seguridad de redes y servicios	MTE-F-Trabajo fin de grado
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.			X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CG9 Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Necesidad de acreditación

- Proyecto UPV: Competencias Transversales UPV
<http://competencias.webs.upv.es/wp/>
- Una descripción común a todos los títulos de grado y máster de la UPV,
- ...se desarrollarán y evaluarán en todos los títulos,
- ...para ello se desarrollarán herramientas y recursos comunes:
(sitio en PoliformaT)
- ...los resultados y nivel de adquisición de estas competencias variarán según sean títulos de grado o de máster
- ...cada ERT definirá la relación entre las competencias transversales UPV y “sus” competencias en el título: Tabla cruzada.
- **Acreditando el desarrollo de las competencias transversales UPV se acreditarán las competencias del título.**

Proceso

- **Definición de la tabla cruzada**
- Asignación inicial de competencias UPV: criterios y objetivos
- Análisis de viabilidad de la propuesta inicial: reuniones de coordinación.
- Asignación “final” de puntos de control (en todos los títulos) – Octubre 2014.
-
- Realimentación y seguimiento en siguientes cursos.

Tabla cruzada

	DC_UPV1: Comprensión e Integración	DC_UPV2: Aplicación y pensamiento práctico	CUPV-3: Análisis y resolución de problemas	D_CURV4: Innovación, creatividad y emprendimiento	DC_UPV5: Diseño y proyecto	DC_UPV6: Trabajo en equipo y liderazgo	DC_UPV7: Responsabilidad ética, medioambiental y social	DC_UPV8: Comunicación efectiva	DC_UPV9: Pensamiento crítico	DC_UPV10: Conocimiento de problemas complejos	DC_UPV11: Aprendizaje permanente	DC_UPV12: Planificación y gestión de tiempo	DC_UPV13: Instrumental específica
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.	x	x							x				
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.	x	x	x										
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.				x			x	x	x			x	
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.						x							
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				x			x		x				
CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.			x		x								x
CG2 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.							x	x	x	x			x
CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	x	x								x			
CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.				x	x		x	x					
CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.			x								x	x	
CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.		x											x
CG7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.							x	x					
CG8 Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.					x	x					x		
CG9 Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.						x	x						x
	3	5	3	3	2	2	3	3	4	4	4	2	6

Proceso

- **Asignación inicial de competencias UPV: criterios y objetivos**
 - Todas las competencias deben quedar cubiertas, independientemente del itinerario.
 - Todas las asignaturas contribuyen y todas tendrán que medir (una o varias) competencias transversales.
 - Las competencias UPV no sustituyen a las competencias específicas: se integran.
 - Se asignan competencias de acuerdo a metodologías ya propuestas (guías docentes): se persigue el menor impacto.
 - Se ha comenzado con los últimos cursos.
- Análisis de viabilidad de la propuesta inicial: reuniones de coordinación.
- Asignación “final” de puntos de control (en todos los títulos) – Octubre 2014.

6	12471	Equipos y sistemas de audio	c	pc											pc	1	2
6	12439	Redes de área local	c		pc										pc	1	2
6	12441	Redes públicas de acceso	pc									pc				0	2
6	12443	Sist. telemáticos para la gestión de la información	c			pc									pc	1	2
			DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13		
7	13175	Comunicaciones espaciales	pc									pc				0	2
7	13174	Comunicaciones móviles e inalámbricas	c						pc		pc					1	2
7	12429	Comunicaciones digitales	c				pc			pc						1	2
7	13173	Microondas	c		pc					pc						1	2
7	12432	Sistemas de comunicaciones ópticas	c	pc	pc											1	2
7	12450	Integración de sistemas digitales	c			pc				pc						1	2
7	12454	Microelectrónica analógica y mixta	c	pc										pc		1	2
7	12451	Procesadores digitales de la señal DSP	c				pc			pc				pc		1	3
7	12462	Desarrollo de Sistemas Electrónicos	c				pc							pc		1	2
7	12469	Difusión telemática de contenidos multimedia	c					pc		pc						1	2
7	12468	Distribución de señales audiovisuales	c					pc					pc			1	2
7	12473	Sistemas de vídeo	c				pc			pc						1	2
7	12472	Tratamiento digital de audio	c	pc				pc						pc		1	3
7	12437	Redes corporativas	c	pc							pc					1	2
7	12440	Redes públicas de transporte	c					pc		pc			pc			1	3
7	12445	Ingeniería de sistemas telemáticos	c				pc							pc		1	2
7	12446	Seguridad	c						pc			pc				1	2
8	12425	Radiodeterminación	c	pc								pc				1	2
8	12432	Tecnologías y sistemas en redes de acceso	c					pc						pc		1	2
8	12461	Instrumentación Biomédica	c						pc	pc			pc			1	3
8	12457	Sistemas Complejos Bioinspirados	c				pc		pc	pc						1	3
8	12467	Proyectos e instalaciones audiovisuales	c				pc					pc				1	2
8	12470	Producción audiovisual	c			pc				pc					pc	1	3
8	12444	Aplicaciones telemáticas	c			pc	pc	pc								1	3
8	12442	Sistemas multimedia	pc					pc		pc				pc		1	3
8	12483	MTFG Trabajo fin de grado	pc	pc	pc	pc	0	12									

3 5 3 2 4 2 3 3 3 3 4 4 2 6

Contribuciones	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Punto de Control	6	14	12	5	13	9	7	14	6	6	8	6	11				
	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13				

PUNTOS DE CONTROL por curso:

	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13
Primer curso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Segundo curso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tercer curso	4	8	9	1	4	2	2	2	3	1	4	2	5
Cuarto curso	2	6	3	4	9	7	5	12	3	5	4	4	6

PUNTOS DE CONTROL por itinerario:

	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13
Sistemas de Telecomunicación	1	5	6	0	2	2	1	3	2	2	0	0	2
Sistemas Electrónicos	1	3	2	1	4	0	3	4	0	1	3	1	3
Sonido e Imagen	1	2	1	1	4	4	1	3	1	1	1	2	2
Telemática	2	3	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	3

PUNTOS DE CONTROL asignaturas obligatorias:

	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13
Troncales y obligatorias+TFG	1	1	1	1	1	0	1	2	2	1	2	2	1

Propuesta inicial en máster

Puntos de Control

Materias	Asignaturas	ECTS	C	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	DC6	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DC12	DC13	
Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales				24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Procesamiento de señal en sistemas de comunicaciones y audiovisuales	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Equipos y subsistemas de comunicaciones	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sistemas y servicios de transmisión por radio	6	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Redes de transporte y distribución por cable	6	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Telemática				18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Interconexión de redes de telecomunicación	7,5	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Integración de servicios telemáticos	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Implantación de redes y servicios de telecomunicación	4,5	C3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sistemas Electrónicos				18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Codiseño hardware-software	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Transductores e instrumentación electrónica	6	C1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Circuitos electrónicos de alta frecuencia	6	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación				12	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Gestión técnica y económica de proyectos de telecomunicación	4,5	C2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Integración de tecnologías y sistemas en ingeniería de telecomunicación	7,5	C3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Formación Optativa				18													
	Prácticas en empresa	18	C3														
	Créditos reconocidos de asignaturas de otros másters	6	C3														
	Asignaturas Optativas	18	C3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Trabajo Fin de Master				30	C4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				120													

Proceso

- Definición de la tabla cruzada
- Asignación inicial de competencias UPV: criterios y objetivos
- **Análisis de viabilidad de la propuesta inicial: reuniones de coordinación.**
 - **Durante julio y septiembre**
 - **Propuestas de modificaciones en informe de gestión del título**
- Asignación “final” de puntos de control (en todos los títulos) – Octubre 2014.
.....
- Realimentación y seguimiento en siguientes cursos.

¿Qué supone para la asignatura?

- El profesor analiza la viabilidad de la asignatura en la contribución y ser punto de control de las competencias UPV
- Participa en las reuniones de coordinación: propuestas (1ª evidencia para la acreditación)
- Propone la metodología docente y de evaluación de las competencias UPV (2ª evidencia)
- Selecciona y almacena algunos ejemplos de evaluación (3ª evidencia)
-
- Realimentación y seguimiento en siguientes cursos.

- Necesidad de acreditación de los títulos
- <http://competencias.webs.upv.es/wp/>
- Procedimiento a seguir:
 - Asignación inicial: criterios y objetivos
 - Todas las competencias deben quedar cubiertas, independientemente del itinerario.
 - Todas las asignaturas contribuyen y todas tendrán que medir (una o varias) competencias transversales.
 - Análisis de viabilidad de la propuesta inicial: reuniones de coordinación.
 - Asignación “final” de puntos de control (en todos los títulos) – Octubre 2014.



TELECOM ESCUELA
TÉCNICA **VLC** SUPERIOR
DE **UPV** INGENIEROS
DE TELECOMUNICACIÓN



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA

II Jornadas de Innovación Docente en la ETSIT
JIDTEL' 2014
En Homenaje a Elvira Bonet

Propuesta de puntos de control para evaluar las competencias transversales en la ETSIT

Pablo Beneit, Ricardo Colom, Javier Oliver

Valencia, 7-8 Julio 2014