

Diseño y evaluación de competencias en las ingenierías de Telecomunicación
M.J. García, M.J. Terrón, Y. Blanco
Escuela Superior Politécnica
Universidad Europea de Madrid

Abstract:

Los sondeos en el mercado laboral dejan constancia del tipo de profesionales que están siendo demandados por las empresas del sector tecnológico. Cada vez en mayor medida se requieren personas con capacidades y habilidades cognitivas y sociales que van más allá de lo meramente técnico. Por citar un ejemplo, se buscan personas que sepan trabajar en equipo e incluso liderarlo, personas con gran capacidad de comunicación y con iniciativa propia. Respondiendo a dicha demanda es necesario completar la formación técnica con una sólida formación en las que se han dado en denominar competencias transversales. Por ello, los cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje se han de adecuar a esta necesidad de desarrollar competencias en el aula. Partiendo de esta premisa un grupo de profesores de las titulaciones de ingenierías de telecomunicación de la Universidad Europea de Madrid se planteó la necesidad de abordar la formación del estudiante mediante un modelo organizado en base a un itinerario de competencias transversales. El objetivo es mejorar la capacitación profesional de nuestros alumnos enfocándolo desde situaciones de trabajo reales en las que el estudiante se sentirá verdadero protagonista. Surgen entonces tres preguntas en torno a las competencias a las que se hace necesario dar respuesta, ¿qué competencias desarrollar y cuándo?, ¿qué actividades se pueden realizar para fomentarlas?, ¿cómo evaluarlas? En la presente comunicación buscaremos respuesta a estas tres cuestiones.

Introducción

La construcción del EEES comporta grandes transformaciones que hay que asumir tanto desde el punto de vista de la gestión académica como de la intervención docente en las aulas. Las repercusiones que la declaración de Bolonia tiene sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje son muchas, pero destaquemos que el hecho de valorar la asignatura a partir de la carga de trabajo del estudiante y de vincular la formación con las demandas profesionales tiene una doble repercusión: por un lado en el modo de hacer del estudiante que se convierte en protagonista absoluto de su proceso de aprendizaje, por otro lado, en la forma de trabajar del profesorado que debe dejar de ser individual para transformarse en colaborativa. En otras palabras, los cambios necesarios en la docencia no son posibles sin la acción coordinada del equipo docente implicado [6,7].

De dicha necesidad de colaboración entre el profesorado surgió un equipo dentro del área de telecomunicación orientado a generar acciones de coordinación para mejorar la intervención docente. La investigación-acción fue el marco en el que se ubicó el trabajo. Esto garantiza ciclos de planificación-actuación-observación y reflexión desarrollados de forma sucesiva en el grupo de profesores. Este equipo estaba formado por profesores de primero y por los coordinadores de las titulaciones superior y técnica de telecomunicación.

Explicaremos brevemente las etapas en el trabajo realizado por el grupo: primero se analizaron las nuevas necesidades en el aula dentro del espacio EEES y como consecuencia se identificaron una serie de objetivos, después se implementaron las acciones oportunas, para continuar analizando sus efectos y desarrollando un proceso de realimentación volviendo a la primera etapa de la acción. Adicionalmente, la reflexión sobre el propio proceso de trabajo

como grupo dio lugar a modificar los propios planteamientos como comentaremos a continuación.

El grupo de trabajo formado inicialmente por un grupo de profesores de primero arrancó su investigación-acción con el desarrollo y puesta común de las guías docentes. Los objetivos concretos de este intercambio de información fueron varios: la búsqueda de nexos de unión entre asignaturas y metodologías de aprendizaje activo, la elaboración conjunta de programas formativos y la creación de una herramienta de coordinación relativa al trabajo no presencial del alumnado que garantizase la racionalidad en las exigencias hacia el alumnado, etc. Esta primera fase vinculada estrechamente con contenidos puramente académicos se realizó mediante una serie de reuniones con unos algunos resultados concretos que ya han sido publicados [13].

Tras esta primera reflexión sobre nuestra acción docente detectamos una carencia fundamental en el proceso de formación del alumno exigido en el espacio EEES: la necesidad de vincular la formación con las demandas profesionales, la cual se debe realizar mediante el desarrollo y evaluación de las denominadas competencias transversales, entendidas como habilidades profesionales al margen de lo estrictamente técnico

En ese sentido el trabajo del grupo se reorientó hacia la investigación y reflexión sobre la implantación de dichas competencias en nuestras titulaciones bajo el ámbito de las nuevas metodologías activas ya que el nuevo enfoque del EEES hace necesario que los objetivos, contenidos, formas de enseñanza y evaluación sean coherentes entre sí [14]

La reflexión del grupo detectó que no hay una forma procedimentada de desarrollar y mucho menos evaluar las competencias. Igualmente tampoco hay un consenso sobre cuáles y cuándo se han de desarrollar. Con todo ello, el primer objetivo fundamental que acordamos fue realizar un diseño de un itinerario competencial adaptable las nuevas titulaciones de grado, dicho diseño se aborda el primer apartado del artículo. El siguiente apartado aborda el estudio concreto de las tres competencias escogidas para los primeros cursos, exponiendo en forma de ficha autoexplicativa los aspectos y actividades que se pueden realizar para fomentar cada competencia. El tercer apartado aborda el aspecto más complejo e innovador, la forma de evaluar y calificar el nivel de adquisición de dichas competencias por parte del alumno, utilizando herramientas o cuestionarios de auto y co-evaluación entre otros métodos.

Desarrollo del Itinerario Competencial en Titulaciones de Telecomunicación

En el EEES se prevé la aplicación del sistema europeo de créditos ECTS [1] basado en el aprendizaje por competencias que vincula la formación universitaria con el mundo profesional en conexión con la libre circulación de profesionales en el interior de la Unión Europea. Como señala el artículo 3 del Real Decreto 1044/2003 del 1 de agosto [2] al establecer el procedimiento para expedir el suplemento europeo al título debe recoger “los estudios cursados, los resultados obtenidos, las capacidades profesionales adquiridas y el nivel de titulación”. Por lo tanto el objetivo principal del proceso de aprendizaje consistirá no sólo en la adquisición de una serie de conocimientos sino también en el desarrollo de una serie de competencias transversales en función de los perfiles académicos y sus correspondientes perfiles profesionales [3].

Aunque son varios los estudios e informes al respecto de la necesidad de implantación del desarrollo en competencias en el ámbito universitario [5,8,9,10,11], es bien sabido que la tradición universitaria es principalmente académica, tradicionalmente el docente ha desarrollado entre sus estudiantes algunas competencias (expresión oral y escrita, trabajo en equipo, trabajo autónomo, responsabilidad, resolución de problemas, etc) sin ser consciente de ello, sin una planificación previa ni un diseño de metodología docente adecuada y mucho menos un procedimiento de evaluación de las mismas.

Bajo este marco, tal y como se ha comentado en la introducción, nuestro grupo de trabajo se reorientó hacia el estudio del desarrollo de competencias en las titulaciones de Telecomunicación. Teniendo como primer objetivo el diseño del itinerario competencial y dado el gran número de competencias transversales existentes se consultaron varias fuentes. En primer lugar buscamos las competencias contenidas en el borrador del *libro blanco del título de grado de Ingeniería de Telecomunicación* [8] cuyo extracto se muestra en la primera columna de la tabla 1. En segundo lugar se recogió un listado con las competencias definidas en el Proyecto *Tuning Educational Structures in Europe* [9] (columna 2). A continuación, de la revisión de los programas de todas las asignaturas de la UEM extrajimos las competencias que los profesores vienen desarrollando en sus clases (columna 3). La columna 5 muestra las desarrolladas únicamente en Telecomunicación. Finalmente, la columna 4 muestra las competencias consensuadas en el proyecto Delphi de la UEM: “Detección de competencias demandadas en los recién licenciados en el ámbito profesional” [12].

Desde la comparativa y análisis detallado de todas las competencias recopiladas se detectaron las duplicidades y se reagruparon aquéllas de la misma índole resultando finalmente un listado de ocho competencias a desarrollar (columna 6), algunas de las cuales tienen un carácter global ya que abarcan varios aspectos.

La reflexión y la discusión razonada del grupo basada en la experiencia docente de años permite conocer la madurez y capacidades propias de los alumnos en función de su edad o curso académico, resultando así la última columna que corresponde a los cursos en que deberá desarrollarse y evaluarse cada competencia. En la ingeniería superior los primeros cursos corresponderían con el primer ciclo (primero, segundo y tercero), y los últimos con el segundo ciclo (cuarto y quinto). En las ingenierías técnicas, consideramos cursos iniciales primero y segundo, y como final únicamente el tercer curso. Se agruparon así buscando la facilidad de poder realizar una adaptación para los nuevos títulos de grado que entrarán en vigor en el 2010 con el EEES.

Si nos fijamos en esta distribución básica, las competencias asociadas a los primeros cursos, junto al trabajo en equipo, representan competencias necesarias en la persona para poder realizar cualquier tipo de tarea en un entorno de trabajo más o menos cerrado, estable e independiente del entorno. Por otro lado, las competencias asociadas a los últimos cursos preparan a la persona para una mayor interacción con un entorno cambiante, diverso y multidisciplinar. El futuro del alumno en la empresa o en su propia empresa, una vez demostrada su valía para realizar tareas, dependerá en muchos puntos de su trayectoria y de su capacidad para adaptarse al entorno local y global en que desarrolla su actividad.

Como conclusión, en las dos últimas columnas de la tabla se resumiría el itinerario curricular en competencias que proponemos desarrollar en nuestras titulaciones. En los siguientes apartados del artículo profundizaremos en las tres competencias a desarrollar en los cursos iniciales.

Tabla 1: Competencias consensuadas.

LIBRO BLANCO (ANECA)	COMUNIDAD EUROPEA (Tuning)	UEM	LAS 10 UEM	TELECO. UEM	Competencias consensuadas	CURSOS
Motivación por la calidad	Preocupación por la calidad	Responsabilidad	Responsabilidad	Responsabilidad	Responsabilidad y hábito de estudio	Iniciales
Capacidad de análisis y síntesis	Capacidad de análisis y síntesis	Capacidad Conceptual y de Análisis		Capacidad de análisis y síntesis	Aprendizaje autónomo y razonamiento crítico	Iniciales
Resolución de problemas	Resolución de problemas	Razonamiento				
Razonamiento crítico	Capacidad de aprender	Orientación a resultado				
Aprendizaje autónomo	Habilidad de trabajar en forma autónoma					
	Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica					
Trabajo en equipo					Trabajo en equipo	TODOS
Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar	Trabajo en equipo	Trabajo en equipo	Trabajo en equipo	Trabajo en equipo		
Habilidades en las relaciones interpersonales						
Toma de decisiones Estrategia y planificación	Capacidad para organizar y planificar	Planificación	Planificación	Capacidad de organización y planificación	Capacidad de organización y planificación	Iniciales
Capacidad de organización y planificación		Trabajo bajo presión				
		Toma de decisiones				
Comunicación oral y escrita en la lengua nativa		Habilidades comunicativas	Habilidades comunicativas	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa	Comunicación oral y escrita.	Iniciales
Adaptación a nuevas situaciones	Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones	Flexibilidad	Flexibilidad	Flexibilidad	Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones	Finales
Trabajo en un contexto internacional						
Compromiso ético		Respeto		Valores éticos	Conciencia de los valores éticos	Finales
Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad		Empatía y escucha	Valores éticos			
Conocimiento de otras culturas y costumbres		Valores éticos				
Sensibilidad hacia temas medioambientales						
Creatividad	Habilidad de gestión de la información	Iniciativa	Iniciativa	Capacidad de gestión de la información	Iniciativa y espíritu emprendedor	Finales
Liderazgo		Negociación /Influencia	Confianza en sí mismo			
Iniciativa y espíritu emprendedor		Confianza en sí mismo	Innovación	Iniciativa		
Capacidad de gestión de la información		Innovación y creatividad	Creatividad			
		Motivación				
		Integración de la información				

Recursos docentes para el fomento de competencias transversales

Siendo consciente el grupo de investigación de qué competencias creía fundamentales que los alumnos adquirieran a lo largo de su formación cada profesor reflexionó sobre su actual desarrollo y posibles acciones de mejora desde la perspectiva de sus respectivas asignaturas. Este trabajo nos llevó a ir definiendo con más claridad los aspectos claves de cada una de las competencias. Empezamos por las competencias que habíamos fijado como necesarias para los primeros cursos de las ingenierías de Telecomunicación: responsabilidad y hábito de estudio, razonamiento crítico y aprendizaje autónomo y, trabajo en equipo. Para su análisis y desarrollo tomamos como punto de partida los cuadros realizados por B. Learreta et al. [4], y que nosotros presentamos aquí adaptados y modificados para nuestras titulaciones en las tablas 2, 3 y 4.

A la hora de desarrollar las fichas se pensó en que no sólo había que definir “el qué” y “el cómo” se aprende si no pensar en que después ese “qué” y ese “cómo” había que evaluarlo. La evaluación de las competencias es un elemento prioritario a tener en cuenta si queremos que se desarrollen de forma adecuada, pues el aprendizaje se pone siempre al servicio de las evaluaciones previstas. No en vano un alumno nunca se esforzará por aprender aquello que no es evaluado y calificado. Nuestro fin pues al diseñar estas fichas era facilitar la tarea de los docentes en el nuevo EEES buscando un medio que pusiera la evaluación de las competencias al servicio del profesorado.

Analicemos pues detalladamente el contenido de estas fichas.

La estructura de cada una de ellas es la misma, pretende proporcionar la información necesaria tanto al alumno como al profesor sobre la competencia en cuestión.

En primer lugar se realiza una descripción de la competencia, orientada a las titulaciones de telecomunicación, de forma que tanto profesor como alumno sepan qué capacidades tienen que desarrollar a lo largo del curso.

A continuación se indican cuales son los cursos en los que se debe desarrollar preferentemente. Esto no quiere decir que en todas las asignaturas se tenga que desarrollar la competencia, sino que a través de la acción coordinada de los profesores se ha de garantizar al alumnado la consecución de la misma al finalizar el ciclo.

El siguiente punto detalla posibles actividades formativas para desarrollar la competencia. Puede llamar la atención del lector que en todas las fichas la primera actividad propuesta consista en una lección magistral sobre su significado, sobre que actividades se podrían hacer para desarrollarla y sobre que aspectos le van a ser evaluados. Lo que se pretende en definitiva es poner al alumno en el contexto de lo que es una actividad competencial.

También consideramos importante especificar en la ficha qué otras competencias están relacionadas, de forma que tanto el docente como el discente conozcan la transversalidad de las mismas.

Las dos últimas filas contienen una información esencial para la evaluación de la adquisición de la competencia: se proporcionan unos indicadores que pueden servir para conocer el nivel desarrollado de la competencia y que deberán ser adaptados para cada asignatura según sus características concretas. A la vez, se proponen una serie de procedimientos e instrumentos de evaluación que, como veremos en el siguiente apartado, permiten calificar de forma fiable y objetiva el nivel adquirido.

Tabla 2: Ficha para la competencia “Responsabilidad y hábito de estudio”

COMPETENCIA GENERAL: RESPONSABILIDAD Y HÁBITO DE ESTUDIO

Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Implicarse y comprometerse en el cumplimiento de las tareas, ajustándose a un calendario establecido • Dar pruebas de puntualidad y evitar el absentismo. • Ser organizado y cuidadoso con la buena ejecución del trabajo. • Asumir siempre las consecuencias de lo que se hace, sean buenas o malas. • Considerar los “pros” y los “contras” de cada acción, y el riesgo que comportan, y actuar en consecuencia. • Preocupación / Motivación por la calidad 			
Cursos en los que se desarrolla	<ul style="list-style-type: none"> • INICIALES 			
Actividades formativas que la desarrollan	<ul style="list-style-type: none"> • Lección magistral sobre la propia competencia, su desarrollo y su evaluación. • Actividades individuales del portafolios del alumno: grado de realización y autoevaluación; co-evaluación • Actividades grupales del portafolios del alumno: evaluación de competencias de los componentes del grupo, grado de realización y autoevaluación • Actividades opcionales y voluntarias. 			
Otras competencias que se desarrollan a partir de ésta	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organización y planificación • Conciencia de los valores éticos 			
Indicadores del nivel desarrollado de la competencia	<ul style="list-style-type: none"> • Porcentaje de realización de las actividades obligatorias. • Asistencia a un porcentaje determinado de las horas de clase • Presentación adecuada de los documentos, trabajos, actividades etc. • Ajuste entre las autoevaluaciones /coevaluaciones y las correcciones del profesor 			
Procedimientos /instrumentos de evaluación	Procedimientos			
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> • Corrección – supervisión de actividades por parte del profesor • Valoración de los resultados de las de encuestas de autoevaluación de las actividades • Control de asistencia </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Instrumentos</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Escalas o rúbricas para la autoevaluación o coevaluación de cada actividad • Plantillas de evaluación de cada actividad • Plantilla de autoevaluación de la competencia • Plantilla del profesor para la evaluación continua • Listas de control de asistencia </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> • Corrección – supervisión de actividades por parte del profesor • Valoración de los resultados de las de encuestas de autoevaluación de las actividades • Control de asistencia 	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Instrumentos</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Escalas o rúbricas para la autoevaluación o coevaluación de cada actividad • Plantillas de evaluación de cada actividad • Plantilla de autoevaluación de la competencia • Plantilla del profesor para la evaluación continua • Listas de control de asistencia </td> </tr> </table>	Instrumentos
<ul style="list-style-type: none"> • Corrección – supervisión de actividades por parte del profesor • Valoración de los resultados de las de encuestas de autoevaluación de las actividades • Control de asistencia 	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Instrumentos</td> </tr> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Escalas o rúbricas para la autoevaluación o coevaluación de cada actividad • Plantillas de evaluación de cada actividad • Plantilla de autoevaluación de la competencia • Plantilla del profesor para la evaluación continua • Listas de control de asistencia </td> </tr> </table>	Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> • Escalas o rúbricas para la autoevaluación o coevaluación de cada actividad • Plantillas de evaluación de cada actividad • Plantilla de autoevaluación de la competencia • Plantilla del profesor para la evaluación continua • Listas de control de asistencia 	
Instrumentos				
<ul style="list-style-type: none"> • Escalas o rúbricas para la autoevaluación o coevaluación de cada actividad • Plantillas de evaluación de cada actividad • Plantilla de autoevaluación de la competencia • Plantilla del profesor para la evaluación continua • Listas de control de asistencia 				

Tabla 3: Ficha para la competencia “Trabajo en equipo”

COMPETENCIA GENERAL: TRABAJO EN EQUIPO					
Descripción	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar de forma cooperativa con otros. • Identificarse con un proyecto común. • No tener la necesidad de ser un líder o tener un puesto de autoridad. • Solicitar ideas y opiniones para la toma de decisiones y planes. • Valorar por igual la opinión de todos los componentes del grupo. • Prestar atención a los distintos modos de participación de los miembros. • Integrar a los que no participan. • Fomentar el sano desacuerdo y el debate. Hacer crítica constructiva. • Mantener a los compañeros informados y compartir toda la información relevante. • Reconocer públicamente los logros de otros. • Compartir tanto los derechos como los deberes. • Esforzarse para que exista un buen clima de trabajo. • Saber anteponer los objetivos del grupo a los intereses personales. • Evitar actitudes dominantes. Actuar con tolerancia. 				
Cursos en que se desarrolla	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los de la titulación 				
Actividades formativas que la desarrollan	<ul style="list-style-type: none"> • Lección magistral sobre la propia competencia, su desarrollo y su evaluación. • Trabajo cooperativo pautado por el profesor (de carácter teórico y de carácter práctico) • Trabajo colaborativo • Prácticas de laboratorio 				
Otras competencias que se desarrollan a partir de ésta	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita • Capacidad de Organización y planificación • Aprendizaje Autónomo y Razonamiento crítico • Responsabilidad y hábitos de estudio • Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones 				
Indicadores del nivel desarrollado de la competencia	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de un porcentaje determinado de las actividades grupales obligatorias. • Porcentaje de asistencia a las sesiones de trabajo en equipo. • Resultados obtenidos en la evaluación de los componentes del grupo • Resultados obtenidos en la evaluación del funcionamiento del grupo 				
Procedimientos /instrumentos de evaluación	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Procedimientos</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Instrumentos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • Supervisión del profesor del proceso de trabajo grupal con comentarios oportunos • Autoevaluación de cada componente del grupo respecto a su aportación • Coevaluación entre los componentes respecto a la intervención de cada componente • Supervisión de la aportación individual de cada componente al grupo • Valoración la producción final de grupo • Realización de hojas de ruta de las reuniones grupales </td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas individuales y grupales de seguimiento • Hojas de ruta donde se especifica la participación diaria de cada componente del grupo • Plantilla de evaluación de los componentes del grupo • Plantilla de evaluación del funcionamiento del grupo </td> </tr> </tbody> </table>	Procedimientos	Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión del profesor del proceso de trabajo grupal con comentarios oportunos • Autoevaluación de cada componente del grupo respecto a su aportación • Coevaluación entre los componentes respecto a la intervención de cada componente • Supervisión de la aportación individual de cada componente al grupo • Valoración la producción final de grupo • Realización de hojas de ruta de las reuniones grupales 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas individuales y grupales de seguimiento • Hojas de ruta donde se especifica la participación diaria de cada componente del grupo • Plantilla de evaluación de los componentes del grupo • Plantilla de evaluación del funcionamiento del grupo
Procedimientos	Instrumentos				
<ul style="list-style-type: none"> • Supervisión del profesor del proceso de trabajo grupal con comentarios oportunos • Autoevaluación de cada componente del grupo respecto a su aportación • Coevaluación entre los componentes respecto a la intervención de cada componente • Supervisión de la aportación individual de cada componente al grupo • Valoración la producción final de grupo • Realización de hojas de ruta de las reuniones grupales 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistas individuales y grupales de seguimiento • Hojas de ruta donde se especifica la participación diaria de cada componente del grupo • Plantilla de evaluación de los componentes del grupo • Plantilla de evaluación del funcionamiento del grupo 				

Tabla 4: Ficha para la competencia “Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo”

COMPETENCIA: RAZONAMIENTO CRÍTICO Y APRENDIZAJE AUTÓNOMO

<p>Descripción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orientar el trabajo realizado dando los pasos adecuados para la consecución de objetivos prefijados (orientación a resultados) • Ser capaz de desglosar en partes los problemas complejos, estableciendo relaciones causa efecto (razonamiento y capacidad de análisis) • Ser capaz de identificar pautas fundamentales para hacer que las situaciones o las ideas complejas estén claras y sean simples (razonamiento y capacidad conceptual y de síntesis) • Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica y de resolver ciertos problemas técnicos partiendo de las premisas o datos necesarios. (resolución de problemas) • Aprender por uno mismo utilizando la información y recursos didácticos proporcionados (aprendizaje autónomo) • Trabajar de forma autónoma o individual, sin la supervisión y guía constante del profesor (trabajo autónomo) • Crear individualmente una idea o perspectiva particular ante un asunto o cuestión y establecer criterios para emitir juicios personales (pensamiento crítico) • Ser capaz de defender aquello que se piensa, independientemente de la aceptación que pueda tener la idea (razonamiento crítico)
<p>Cursos que la desarrollan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciales
<p>Actividades formativas que la desarrollan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lección magistral sobre la propia competencia, su desarrollo y su evaluación. • Resolución de problemas y ejercicios con tareas y objetivos concretos marcados por el profesor • Realizar resúmenes, esquemas, cuadros, gráficas y/o tablas de algunos temas, apartados de temas o recursos didácticos proporcionados por el profesor (libros, artículos, etc.) • Evaluaciones de problemas, ejercicios y trabajos realizados por los compañeros. • Debates sobre distintas soluciones a un mismo problema técnico o matemático • Ejercicios de reflexión sobre casos prácticos expuestos por el profesor. • Realizar demostraciones de teoremas, axiomas o proposiciones técnicas o matemáticas siguiendo unas pautas detalladas o una guía concisa que conduzca el razonamiento deductivo • Trabajo desarrollado de forma autónoma sobre un tema propuesto por el profesor con varios objetivos concretos. • Resolución de cuestionarios con respuesta múltiple, alternativa, de clasificación, de identificación, de selección o de completar, razonando la opción elegida • Valoración por parte del alumno de la importancia de cada apartado en un enunciado propuesto
<p>Otras competencias que se desarrollan a partir de ésta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación Oral y Escrita • Capacidad de Organización y Planificación • Iniciativa y Espíritu emprendedor
<p>Indicadores del nivel desarrollado de la competencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión del razonamiento seguido en la resolución de cuestionarios • Resolución correcta del mínimo de problemas indicado por el profesor • Realización individual adecuada de resúmenes, esquemas, demostraciones y trabajos. • Porcentaje de ajuste entre las coevaluaciones y las correcciones del profesor. • Detección y argumentación de las incorrecciones o de los fallos del profesor y/o los compañeros

	Procedimientos	Instrumentos
Procedimiento /instrumento de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración por parte del profesor de la argumentación generada para defender una postura en un debate, un ejercicio, una demostración, una corrección, etc • Supervisión del profesor del proceso de trabajo del alumno con los comentarios oportunos • Valoración por parte del profesor de la resolución de problemas, resúmenes, demostraciones, trabajos y ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas con ejercicios, resúmenes, demostraciones y trabajos resueltos. • Plantilla de auto-evaluación de la competencia • Plantilla del profesor para la evaluación continua • Escalas o rúbricas para la coevaluación, autoevaluación o evaluación del profesor de las actividades

Evaluación de competencias transversales.

Como hemos visto en el apartado anterior, la reflexión sobre cada una de las competencias nos permitió elaborar una ficha base que sirviese al docente como guía para la implantación de la misma en sus asignaturas. Queríamos ahora desarrollar herramientas o instrumentos para la medición y evaluación de estas competencias.

Con esta finalidad, analizamos la experiencia ya desarrollada en varias asignaturas con el fin de adaptarla a este enfoque.

Se detectaron tres herramientas que ya estaban siendo utilizadas:

- una plantilla para la coevaluación de las competencias desarrolladas por cada uno de los componentes de un grupo durante los trabajos en equipo
- una plantilla para la autoevaluación en cada una de las actividades realizadas por los alumnos durante la asignatura.
- una plantilla para la evaluación del funcionamiento de los grupos, que es una adaptación de la proporcionada por Joan Domingo en su seminario sobre aprendizaje cooperativo [15].

Basándonos en esta experiencia hemos desarrollado unas plantillas más generales, utilizables para cualquier asignatura que pretenda evaluar el desarrollo competencial. El profesor puede adaptarlas, escogiendo sólo aquellos indicadores que sean más adecuados para la actividad que se está realizando.

Según estas plantillas, a cada descriptor o indicador de una competencia se le debe asignar un valor de 0 a 3 según el grado de cumplimiento que se haya observado (0-nada, 1-a veces, 2-casi siempre, 3-siempre). De esta forma, se pueden totalizar los resultados de evaluación de competencias según una fórmula matemática que, en nuestro caso, es la siguiente:

$$\text{Resultado} = 10 \times \left(\frac{\sum p_i}{(n \times 3)} \right)$$

Donde p_i es la puntuación obtenida en cada ítem (con valores desde 0 a 3), y n es el número de ítems que se evalúa. Se obtiene así una calificación de 0 a 10 sobre el desarrollo de competencias en esa actividad, según el resto de los componentes el grupo.

En el caso de las plantillas para evaluar la “responsabilidad y hábito de estudio” y el “razonamiento crítico y aprendizaje autónomo”, las rellenará cada alumno de forma individual (autoevaluación) y el profesor las revisará, incluyendo su propia evaluación. Quedará bajo el criterio del profesor el peso que otorgará tanto a la autoevaluación como a la evaluación por él realizada.

La plantilla para evaluar el trabajo en equipo se rellenará tras cada sesión, primero de forma individual en casa evaluándose cada alumno a si mismo y al resto de los miembros del equipo de forma anónima, para posteriormente rellenar en grupo, al inicio de la siguiente sesión, la evaluación consensuada que merece cada uno de los miembros del equipo. También será todo el equipo el que evalúe al grupo en su conjunto. Se obtienen así tres calificaciones (individual, individual consensuada en el grupo y autoevaluación grupal), también aquí será el profesor el que tenga que asignar un peso sobre el total a cada una de ellas. Es importante para que la evaluación sea formativa que tras las sesiones se valore el funcionamiento del grupo para detectar dificultades y áreas de mejora, enumerar aspectos positivos del trabajo en equipo realizado y encontrar las posibles mejoras a realizar en futuras sesiones.

Tabla 6: Plantilla de evaluación: Pensamiento crítico y aprendizaje autónomo.

En cada casilla debes indicar:	
0-nada	
1-a veces	
2-casi siempre	
3-siempre	
Pensamiento crítico y aprendizaje autónomo	Indicando aquí tu nombre o número de expediente
Es capaz de razonar y explicar los pasos a seguir en un problema expuesto	
Orientar el trabajo realizado dando los pasos adecuados para la consecución de objetivos prefijados	
Sabe estructurar las ideas y organizarlas para transmitir las de forma clara.	
Identificar las pautas fundamentales para hacer que las situaciones o las ideas complejas estén claras y sean simples.	
Desarrolla razonamientos de forma coherente	
Maneja diversa información y decide qué datos presentar.	
Tiene capacidad de analizar un problema y ofrecer un resultado	
Hace resúmenes o esquemas con la extensión y contenidos adecuados	
Tiene capacidad de aplicar los conocimientos teóricos a la práctica	
Es capaz de debatir sobre las distintas soluciones que puede tener un problema	
Es capaz de defender una postura mediante el razonamiento adecuado	
Es capaz de resolver un problema planteado partiendo de las premisas o datos proporcionados	
Valora la importancia de cada apartado en un enunciado propuesto	
Evalúa a terceros aprendiendo de los errores encontrados.	
Es capaz de percatarse de sus propios errores y aprende de los mismos	
Aprende por sí mismo utilizando la información y recursos didácticos proporcionados	
Trabaja de forma autónoma o individual, sin la supervisión y guía constante del profesor	
Establece criterios para emitir juicios	
Propone mejoras para propio proceso de aprendizaje	
Resuelve cuestionarios con respuesta múltiple o de completar razonando la opción elegida	
Realiza demostraciones de teoremas, axiomas o proposiciones técnicas o matemáticas siguiendo unas pautas detalladas	
Desglosa en partes los problemas complejos, estableciendo relaciones causa efecto	
Total	RESULTADO (FÓRMULA)

Tabla 7: Plantilla de autoevaluación: Responsabilidad y Hábito de estudio

Debes indicar tu opinión sobre la actividad que acabas de realizar	
Número de expediente	<input type="text"/>
Actividad nº	<input type="text"/>
Interés de la actividad	<input type="text"/>
	muy interesante interesante aburrida muy aburrida
Dificultad de la actividad	<input type="text"/>
	muy fácil fácil difícil muy difícil
Duración de la actividad	<input type="text"/>
	muy larga larga corta muy corta
Utilidad de la actividad	<input type="text"/>
	no he aprendido nada he aprendido poco he aprendido bastante he aprendido mucho
Tiempo total que me llevó realizar la actividad (en minutos)	<input type="text"/>
Puntos que merezco (AUTOEVALUACIÓN)	<input type="text"/>
Mi implicación en el cumplimiento de la actividad	<input type="text"/>
	No he hecho la actividad He trabajado poco, menos de lo necesario He trabajado bastante Me he esforzado para que la actividad saliese lo mejor posible
Organización del trabajo	<input type="text"/>
	No he hecho la actividad He ido realizando la actividad en ratos sueltos He planificado mi sesión de trabajo en esta actividad, aunque no he podido cumplirla He planificado previamente mi sesión de trabajo en esta actividad, y he cumplido ese plan.
Ejecución del trabajo.	<input type="text"/>
	No he hecho la actividad El trabajo está hecho, aunque no lo he revisado El trabajo está hecho, y he revisado su adecuación a lo que se solicitaba El trabajo está hecho, y se ajusta totalmente a lo que se solicitaba
	RESULTADO (FÓRMULA)
Aquí puedes incluir un comentario:	<input type="text"/>

Esta última plantilla es ligeramente diferente a las anteriores. En ella se mezclan varios objetivos: por una parte se recoge el punto de vista de los alumnos sobre la adecuación de la actividad en cuestión al proceso formativo de la asignatura, por otra, se pretende que el alumno reflexione sobre su propio proceso de aprendizaje, y tenga una idea inicial de cuál será su nota. Además, se obtiene una calificación numérica para la evaluación de la competencia “responsabilidad y hábitos de estudio”, aplicando la fórmula anterior a los tres últimos ítems. Esta plantilla podría ser de obligada entrega para los alumnos cada vez que realicen una actividad (ya fuese individual o grupal). A cambio exige que el profesor, en los enunciados o guías correspondientes, incluya una duración aproximada, indique los puntos que se pueden obtener si se completa satisfactoriamente la actividad, y proporcione una rúbrica para la autoevaluación (puede verse un ejemplo de rúbrica en la tabla 8).

Tabla 8: Ejemplo de escalas de autoevaluación (rúbrica) de una actividad de portafolios de la asignatura “Introducción a la programación”.

Escala de Autoevaluación (sobre 3 puntos)

- 3 – He realizado correctamente todos los programas. Los diseños son correctos Los códigos están comentados. Aparece la tabla de errores. Se nota que me lo he tomado en serio.
- 2 – He realizado correctamente todos los programas obligatorios. Faltan los pseudocódigos, aunque sí están los diseños arquitectónicos y de datos. Los códigos están comentados.
- 1 – Algunos de los programas no utilizan las estructuras adecuadas o no funcionan bien y no he sido capaz de solucionarlo sólo. Faltan comentarios y / o diseños. Creo que necesito una tutoría.
- 0 – Los programas no compilan, no ha entregado lo que se pide o ha copiado algún programa de alguien.

Conclusiones.

En este artículo se han expuesto los principales resultados del trabajo realizado por un grupo de profesores preocupados por el desarrollo y evaluación de competencias transversales:

- se ha establecido un itinerario curricular en competencias, adaptado para las titulaciones en ingeniería de telecomunicación,
- se ha elaborado una ficha descriptiva para cada una de las competencias que deberían desarrollarse en cursos iniciales de dichas titulaciones,
- y se han desarrollado herramientas para la evaluación cuantitativa de dichas competencias.

El camino que nos queda ahora por andar parece menos arduo: habrá que implantar estas nuevas formas de hacer y de evaluar en el aula. Pensamos que es menos problemático porque en realidad, desarrollar y evaluar competencias es algo que ya estábamos haciendo en la UEM desde hace varios años, aunque en la mayoría de los casos sin atrevernos a cuantificar y formalizar nuestra experiencia. Nuestro objetivo ahora es compartir este trabajo con el resto de la comunidad universitaria, y en particular con los profesores de las titulaciones TIC para coordinar nuestras acciones en estas titulaciones.

Uno de los propósitos de este grupo de trabajo para el curso que viene es mejorar la gestión de datos para simplificar la tarea docente de evaluación. En la experiencia piloto, para un total de 34 alumnos la información se recogió a partir de los 433 mails intercambiados entre alumnos y profesora. Con la utilización del campus virtual (construido sobre la plataforma moodle) esperamos poder mejorar el seguimiento personalizado del alumno automatizando la

evaluación de competencias. Conseguiríamos así alcanzar un doble objetivo: por una parte reduciríamos la carga de gestión del docente de cara a la evaluación, y además el alumno podría tener información permanentemente actualizada sobre su proceso de aprendizaje.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro mas sincero agradecimiento a los profesores implicados en el grupo de coordinación de las ingenierías de telecomunicación, Fernando Berenguer y Fernando Domínguez, a las profesoras M^a Cruz Gaya y M^a Pilar Romay por el trabajo inicial sobre evaluación de competencias desarrollado dentro de la asignatura de introducción a la programación en las titulaciones de informática, así como a Begoña Learreta por su orientación y ayuda en el arranque de este proyecto.

Referencias

- [1] R.D. 1125/2003 del 5 de septiembre, *por el que se establece el sistema europeo de créditos en las titulaciones universitarias de carácter oficial.*
- [2] R.D. 1044/2003 del 1 de agosto *por el que se establece el procedimiento para expedir el suplemento europeo al título.*
- [3] Comunicación de la Comisión del 20-4-2005 *Movilizar el capital intelectual de Europa: crear las condiciones necesarias para que las universidades para que las Universidades puedan contribuir plenamente a la estrategia de Lisboa.* COM (2005) 152. pp 6. [http:// europa.eu/scadplus/leg/es/cha/c11078.htm](http://europa.eu/scadplus/leg/es/cha/c11078.htm)
- [4]LEARRETA RAMOS, B. *La coordinación del profesorado ante las demandas del Espacio Europeo de Educación Superior: El caso de la Facultad de Ciencias de la Educación Física y Deporte en la Universidad Europea de Madrid.* UEM- ADEMÁS Comunicación S.L. 2006.
- [5] ZABALZA, M.A., *Competencias docentes del profesorado universitario.* Narcea: Madrid, 2003
- [6] RODRÍGUEZ, R., *Reaprender a enseñar. Una experiencia de formación para la mejora continua de la enseñanza universitaria.* Revista interuniversitaria de formación del profesorado: agosto, nº 1782, 2003 pp. 69-78.
- [7]ZABALZA, M.A., *El papel de los departamentos universitarios en la mejora de la calidad de la docencia,* Revista interuniversitaria de Formación del profesorado, 38, pp. 47-66, 2000.
- [8] Libro blanco *Título de grado en ingeniería de telecomunicación.* Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación, 2005.
- [9] GONZALEZ, J., WAGENAAR, R. (Eds.), *Tuning Educational Structures in Europe, Informe Final, Proyecto Piloto-Fase I,* Universidad de Deusto, 2003.
- [10] MARZO NAVARRO, M., M. PREDAJA IGLESIAS, P. RIVERA TORRES, *Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros.* Revista de Educación, 341, Septiembre-Diciembre 2006, pp. 643-6
- [11] ANA MARÍA DELGADO GARCÍA Y COLABORADORES. *Competencias y Diseño de la Evaluación continua y final en el EEES.* Programa de Estudios y Análisis Ref E2005-2054. MEC
- [12] Informe Delphi. *Evaluación de competencias en el alumnado de UE-CEES.* Instituto de Pedagogía y Psicología 2001 UEM.
- [13] M^a JOSÉ TERRÓN LÓPEZ, YOLANDA BLANCO ARCHILLA, FERNANDO JUAN BERENGUER CISCAR, BEGOÑA LEARRETA RAMOS. *La coordinación del profesorado como necesidad en la construcción del EEES: Una experiencia en investigación-acción.* 15º Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Universidad de Valladolid Julio 2007
- [14] AGUEDA BENITO, ANA CRUZ. *Nuevas claves par ala Docencia Universitaria.* Universidad Europea de Madrid - Ediciones Nancea 2005.
- [15] JOAN DOMINGO, *Taller de formación "Introducción al aprendizaje cooperativo".* Universidad Europea de Madrid, 2004.