

XV JENUI. Barcelona, 8-10 de julio de 2009

ISBN: 978-84-692-2758-9

<http://jenui2009.fib.upc.edu/>

La evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Estudios

E. Valderrama⁽¹⁾, M. Rullán⁽¹⁾, F. Sánchez⁽²⁾, J. Pons⁽¹⁾, F. Cores⁽³⁾, J. Bisbal⁽⁴⁾

(1), (2) Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad Autónoma de Barcelona.

(2) Facultad de Informática. Universidad Politécnica de Cataluña.

(3) Escuela Politécnica Superior. Universidad de Lleida.

(4) Escuela Superior Politécnica. Universidad Pompeu Fabra.

Elena.Valderrama@uab.cat

Resumen

En este artículo proponemos un procedimiento objetivo para la evaluación, basada en competencias, de los trabajos fin de grado (TFG) y de máster (TFM) en el contexto de las ingenierías. Dicho procedimiento se ha dividido en seis etapas: (1) definición de las competencias asociadas al TFG o al TFM y de indicadores objetivos; (2) definición de los momentos (hitos) de evaluación, las acciones concretas de evaluación y los agentes implicados; (3) asignación de indicadores objetivos a cada acción de evaluación; (4) definición de los niveles de cumplimiento de cada indicador; (5) elaboración de los informes de evaluación que los agentes evaluadores deberán cumplimentar y (6) definición del criterio de puntuación para asignar la nota final a partir de los informes de evaluación. Para cada uno de estos puntos se ofrecen ayudas en forma de encuestas, fichas de competencias y/o ejemplos de aplicación.

1. Introducción

Nos encontramos en un momento clave para el futuro de los estudios universitarios en nuestro país. La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) trae consigo nuevos planes de estudio y nuevas maneras de enfocar la labor docente.

Los nuevos planes de estudios deben hacerse a partir de las competencias de la titulación, que definen el perfil profesional del egresado. Cada universidad es responsable de elaborar su propia lista de competencias. No obstante, en Europa los Descriptores de Dublín [2] describen las competencias mínimas que se esperan de un titulado del nivel de Grado, Máster y Doctorado.

Una competencia profesional es el conjunto de habilidades, actitudes y responsabilidades que describen los resultados del aprendizaje de un proceso educativo [5],[9]. Pese a que los descriptores de Dublín establecen una lista única de competencias, éstas pueden clasificarse en dos tipos:

- *Competencias transversales o genéricas*: son las que, pese a no estar relacionadas con los conocimientos técnicos propios de la titulación, debe poseer un titulado con ese nivel académico. Se clasifican en sistémicas, instrumentales e interpersonales.
- *Competencias técnicas o específicas*: son las relativas a los conocimientos técnicos propios de la titulación. Se clasifican en conceptuales, procedimentales y profesionales.

Una de las novedades introducidas por el RD 1393/2007 por el que se establece la Ordenación de la Enseñanzas Universitarias Oficiales [6] es la obligatoriedad de acabar los estudios de Grado y de Máster con sendos Trabajos fin de Estudios (Trabajo fin de Grado y Trabajo fin de Máster). Parte de las competencias de la titulación deben adquirirse mediante la realización de estos trabajos.

Si bien en el ámbito de las ingenierías se dispone de una amplia experiencia en la realización de los actuales *proyectos fin de carrera*, experiencia que sin duda será muy valiosa a la hora de poner en marcha estas dos nuevas actividades docentes, la introducción del concepto de adquisición de competencias por parte del estudiante y su evaluación ([4],[9]) en los Trabajos Fin de Grado (TFG) y Fin de Máster (TFM) genera muchos interrogantes: ¿qué competencias deben asociarse a los TFG y TFM?, ¿cómo podemos evaluarlas?, ¿se deben/pueden evaluar en un único acto de

defensa final del trabajo?, ¿quiénes deben ser los agentes evaluadores?, ¿cuál es el coste de este nuevo planteamiento de los TFG, TFM?, etc.

En el marco de unas ayudas concedidas por la Agència per a la Qualitat del sistema Universitari de Catalunya (AQU) y el Ministerio de Ciencia e Innovación en su Programa de Estudios y Análisis, un grupo de responsables académicos de las titulaciones de ingeniería química, telecomunicaciones e informática de seis universidades catalanas comenzamos a trabajar en la elaboración de una Guía para la evaluación de competencias en los trabajos fin de estudios (TFE) del ámbito de las Ingenierías.

Esta comunicación presenta una versión resumida de los resultados de este proyecto, centrándose en los resultados obtenidos para la ingeniería informática. La Guía desarrollada va dirigida a los responsables académicos que deberán definir las Guías Docentes de los TFG y TFM, proponiendo una estrategia de cómo realizar la evaluación de los mismos. Es de hecho, una guía para que cada centro elabore su propia Guía de evaluación de los TFE a partir de los resultados obtenidos en el proyecto.

El resto del artículo se estructura del siguiente modo: la Sección 2 detalla el procedimiento de evaluación propuesto para los TFE; la Sección 3 discute los resultados obtenidos; finalmente, la Sección 4 concluye el artículo.

2. Procedimiento

La propuesta presentada establece un procedimiento de diseño de la guía de evaluación de los TFE en seis etapas:

1. Definición de las competencias asociadas al TFG o al TFM y de sus indicadores objetivos;
2. Definición de los momentos (hitos) de evaluación, de las acciones concretas de evaluación que deben realizarse en cada hito y de los agentes que llevarán a cabo la evaluación;
3. Asignación de indicadores objetivos a cada una de las acciones de evaluación;
4. Definición de los niveles de cumplimiento de cada indicador, estableciendo de forma clara y objetiva el nivel de competencia demostrado por el alumno en el indicador;

5. Elaboración de los informes de evaluación que los agentes evaluadores deberán cumplimentar y
6. Definición del criterio de puntuación que asignará la nota final al TFE a partir de los resultados reflejados en los informes de evaluación.

La Figura 1 describe gráficamente el procedimiento descrito.



Figura 1. Procedimiento propuesto para la definición del proceso de evaluación por competencias de los TFE.

2.1. Definición de competencias e indicadores

El primer paso del proceso consiste en establecer cuáles serán las competencias que el alumno debe demostrar poseer cuando acabe su TFE. Cada escuela o facultad habrá seleccionado su propia lista de competencias durante la elaboración del plan de estudios de la titulación, y habrá definido cuáles deben ser evaluadas en los TFG y TFM.

Probablemente las competencias transversales que se esperan de cualquier ingeniero sean muy similares, independientemente de su especialidad. Sin embargo, las competencias técnicas van a depender completamente de su profesión. Por ello, y con el objeto de que el trabajo realizado

sea aplicable a todas (o la mayoría de) las ingenierías, nuestro estudio se ha centrado únicamente en las competencias transversales.

Pese a que pueden encontrarse buenas y completas listas de competencias para la titulación de Grado en Ingeniería informática en artículos previos de JENUI [7] o en la propuesta de fichas de la CODDI [3], para la realización de este proyecto necesitábamos un nivel de definición mucho mayor, similar al que puede encontrarse en [8]. Necesitábamos, además, una lista consensuada que pudiese servir para todas las ingenierías. Dado que uno de los objetivos del proyecto Tuning [5] fue precisamente la creación de una lista de competencias, nos pareció que lo más adecuada era utilizar dicha lista como punto de partida.

Así, una de nuestras primeras acciones fue preparar y pasar una encuesta en el ámbito español y europeo sobre la lista Tuning de competencias transversales. La encuesta se envió a un conjunto seleccionado de profesores que tenían algún tipo de responsabilidad académica en su centro relacionada con el diseño de los nuevos planes de estudio. En la encuesta se les pedía que seleccionaran, de entre el conjunto de 28 competencias transversales Tuning, cuáles de ellas consideraban que se debían evaluar prioritariamente en los TFG y en los TFM. Pese a que las encuestas incluían resultados de las titulaciones relacionadas con la ingeniería química y la ingeniería de telecomunicaciones, en este artículo se recogen únicamente los resultados relacionados con la ingeniería informática.

Se recogieron 62 respuestas válidas de profesores implicados en las Ingenierías Informáticas, 18 procedentes de universidades catalanas, 37 procedentes de universidades del resto de España y 7 procedentes de universidades del resto de la Comunidad Europea. Mostrar la priorización final de todas las competencias resulta imposible por la brevedad de este texto pero, a título de ejemplo, las tablas 1 y 2 muestran las 5 competencias que alcanzaron mejores puntuaciones en el TFG y en el TFE.

	Competencia
1	Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica.
2	Comunicación oral y escrita en lengua nativa.
3	Concebir, diseñar e implementar proyectos utilizando las herramientas propias de la ingeniería.
4	Organización y planificación.
5	Conocimientos del campo de estudio

Tabla 1: Competencias más votadas para su evaluación en los TFG

	Competencia
1	Aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica.
2	Organización y planificación.
3	Concebir, diseñar e implementar proyectos utilizando las herramientas propias de la ingeniería.
4	Toma de decisiones
5	Habilidad de establecer objetivos razonables en función del problema y del tiempo y recursos disponibles.

Tabla 2: Competencias más votadas para su evaluación en los TFM

Para poder evaluar estas competencias es necesario definir un conjunto de indicadores objetivos que permitan valorar el grado de adquisición de la competencia por el estudiante. Para cada competencia se ha desarrollado una ficha en la que, entre otros aspectos, (1) se describe la competencia desde el punto de vista de los TFE, (2) se definen indicadores para su evaluación en el TFG y en el TFM y (3) se establece el nivel al que el estudiante debe demostrar la adquisición de cada indicador en el TFG y en el TFM. Asimismo, se sugiere en qué hito de evaluación (ver más adelante) debe ser evaluado cada indicador.

Si bien tanto el tema de las encuestas sobre competencias como la definición de indicadores se han tratado en múltiples ocasiones [8], la novedad de éste estudio radica en que en ambos casos el estudio está orientado a la evaluación de la competencia en el contexto de los TFE. Hasta donde sabemos, no existe ninguna otra encuesta publicada cuyo objetivo se centre en los trabajos de fin de estudios.

A partir de los resultados obtenidos en las encuestas, y los resultados obtenidos por Tunning, ambos detallados en las fichas de competencias, cada centro debe seleccionar el conjunto de competencias que desea evaluar en sus TFG y TFM. Una vez seleccionadas estas competencias transversales, debe añadir sus propias competencias técnicas para que la evaluación sea completa.

2.2. Hitos, acciones y agentes de evaluación

Proponemos el establecimiento de, al menos, tres momentos o “hitos” de evaluación del trabajo fin de estudios:

- Una primera evaluación que debe realizarse durante las primeras semanas, cuando el estudiante lleve trabajando en el TFE el tiempo necesario para haber desarrollado un planteamiento claro del trabajo a realizar, analizado el estado del tema propuesto, estudiado su viabilidad y organizado su plan de trabajo;
- Uno (o varios) hitos de seguimiento a lo largo del proyecto, preferiblemente en la segunda mitad, donde se puedan detectar disfunciones en el planteamiento inicial y se esté a tiempo de realizar las correcciones necesarias y
- Un hito de evaluación al finalizar el trabajo.

La Figura 2 presenta los hitos mencionados.

HITO INICIAL	
En la primera cuarta parte del proyecto	
ACCIONES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe inicial ▪ Exposición del informe 	AGENTES <ol style="list-style-type: none"> 1. Director 2. Otros proyectistas 3. Otro profesor o experto externo
HITO DE SEGUIMIENTO	
En el segundo tercio del proyecto	
ACCIONES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Informe de progreso 	AGENTES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Director
HITO FINAL	
Al finalizar el proyecto	
ACCIONES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memoria ▪ Defensa pública frente a tribunal 	AGENTES <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tribunal (se recomienda incluir un experto externo)

Figura 2. Temporización, acciones y agentes de evaluación asociados a cada hito.

En cada hito se proponen y justifican una o varias acciones de evaluación. Por ejemplo, planteamos que el primer hito incluya la presentación de un informe pautado y su exposición frente a compañeros y agentes de evaluación; el segundo hito puede reducirse a la presentación de un informe de progreso del proyecto y a una eventual entrevista con el agente evaluador si se considera necesario, mientras que el hito final sigue el esquema clásico: presentación de una memoria resumen del trabajo y su defensa pública.

Finalmente, se proponen los agentes que deberán evaluar cada una de las acciones. Consideramos que el director/tutor del trabajo debe estar presente en la evaluación de todas las acciones, aunque no necesariamente formar parte de los agentes evaluadores. Sería recomendable, además, realizar una evaluación por pares de la exposición en el primer hito, y añadir la presencia de expertos externos en la evaluación de los hitos de seguimiento y final.

2.3. Asignación de indicadores a las acciones de evaluación

Llegados a este punto, los indicadores definidos para cada competencia se deben distribuir entre las acciones de evaluación, de manera que el evaluador sepa qué puntos concretos debe evaluar en cada uno de los informes, memorias y exposiciones.

Las competencias y los indicadores a evaluar deben haber sido seleccionados cuidadosamente para no caer en el error de intentar evaluar tantas competencias/indicadores en cada acción que se pierda la perspectiva del trabajo del estudiante. Creemos que evaluar entre 5-10 indicadores por acción es factible y adecuado. Cada titulación deberá definir qué competencias se evaluarán, y a través de qué indicadores se realizará esta evaluación. Las fichas de las competencias explicadas en [1] pueden ser de ayuda.

Para facilitar el trabajo de definición de las guías de evaluación de los TFE a los centros, las fichas de competencia que hemos definido incorporan ya una preasignación de los indicadores a cada uno de los hitos de evaluación. Tanto los indicadores proporcionados en las fichas de competencia como su asignación a un hito concreto son una

INDICADOR 1 : El estudiante presenta un diagrama de planificación tipo GANTT o similar.		
NIVEL 1: Puntuar 1 si ... Se presenta una planificación del tiempo y recursos necesarios, aunque el nivel de detalle es muy superficial	NIVEL 2: Puntuar 2 si ... La tareas, tiempos y recursos humanos y materiales están perfectamente identificados y planificados	NIVEL 3: Puntuar 3 si ... El nivel de detalle con el que se especifican tareas, tiempos y recursos es excelente
INDICADOR 2 : El estudiante es capaz de hacer un seguimiento del grado de cumplimiento de la planificación inicial, identificando y analizando las desviaciones detectadas		
NIVEL 1: Puntuar 1 si ... En todo momento el estudiante es capaz de identificar el estado de cada tareas (retrasada, adelantadas, a-tiempo)	NIVEL 2: Puntuar 2 si ... Identifica las causas de las discrepancias con la planificación establecida, y prevé acciones para solucionarlas.	NIVEL 3: Puntuar 3 si ... Las soluciones propuestas a eventuales desviaciones son muy coherentes y garantizan, en la medida de lo posible, el cumplimiento del proyecto.
INDICADOR 3 : El estudiante analiza el grado de cumplimiento final de la planificación inicial, las causas de eventuales desviaciones y las consecuencias de éstas.		
NIVEL 1: Puntuar 1 si ... Se presenta una planificación del tiempo y recursos necesarios, aunque el nivel de detalle es muy superficial	NIVEL 2: Puntuar 2 si ... La tareas, tiempos y recursos humanos y materiales están perfectamente identificados y planificados	NIVEL 3: Puntuar 3 si ... El nivel de detalle con el que se especifican tareas, tiempos y recursos es excelente

Figura 3: Nivel de cumplimiento de los indicadores de la competencia “Organización y planificación”

sugerencia para facilitar la labor de los responsables de los centros. La selección final de indicadores y su asignación a hitos y acciones de evaluación debe ser determinada por cada escuela.

2.4. Niveles de cumplimiento de los indicadores

Sin embargo, conocer qué indicadores hay que evaluar no es suficiente: es necesario además definir cuál es exactamente el nivel de cumplimiento que se le exige al estudiante en cada indicador para que la evaluación sea lo más objetiva posible, independientemente de quién sea el agente evaluador.

Proponemos definir cuatro niveles de cumplimiento de los indicadores: El nivel 1 corresponde al nivel mínimo que el estudiante debe demostrar y por debajo del cual (nivel 0) se considera que el estudiante NO cumple el indicador. El nivel 2 será aquél nivel que se considera adecuado para el tipo de trabajo fin de estudios que se está realizando (Grado o Máster). Finalmente, el nivel 3 representa el nivel de excelencia. Cada indicador a evaluar

requiere una definición cuidadosa de estos niveles.

La Figura 3 muestra un ejemplo de la definición de los cuatro niveles de cumplimiento (el nivel 0 se define por exclusión) de los indicadores asociados a la competencia de “Organización y planificación”.

2.5. Informes de evaluación

La asignación de los indicadores a las acciones de evaluación y la definición de los niveles de exigencia de los mismos permiten construir los informes de evaluación que los agentes correspondientes deberán cumplimentar. Se proponen dos tipos de informes que se explican más adelante: los Informes de Evaluación, organizados por hitos, y el Informe Global de Evaluación, organizado por competencias.

Inspirados en las “rúbricas” anglosajonas, los agentes evaluadores recibirán un hoja a rellenar que contendrá los indicadores a valorar en dicha acción de evaluación, la definición de los niveles exigibles para cada uno de ellos y un espacio para que puntúen con un 0, 1, 2 ó 3 el nivel alcanzado por el estudiante en dicho indicador.

Los *Informes de Evaluación* constituyen el producto final de los hitos de evaluación, deben

ser públicos y su resultado se debe dar a conocer al estudiante a la mayor brevedad posible. De esta manera, la evaluación cumplirá su labor formativa, indicando al estudiante

- de qué será evaluado y
- haciéndole saber después de cada acción de evaluación en qué posición se encuentra respecto a los objetivos de aprendizaje esperados y cuáles son los aspectos que debe mejorar para alcanzarlos.

HITO INICIAL: Informe de evaluación	
Acción: Informe inicial	
Indicadores	Puntos (0 a 3)
Identifica las partes fundamentales del proyecto, dibujando un diagrama a nivel de bloques que las describa y que visualiza las relaciones entre ellas.	1
Identifica los conocimientos implicados en la base de la resolución del proyecto, tanto sean propios de la disciplina como ajenos	2
Valora la importancia relativa de cada una de las partes del proyecto y de los conocimientos implicados.	2
Da una solución realizable al proyecto planteado, considerando las herramientas propias de la Ingeniería.	1
Incluye la planificación del proyecto en forma de un GANTT o similar	1
Acción: Exposición	
Indicadores	Puntos (0 a 3)
Muestra empatía con la audiencia; mira a la audiencia; utiliza el tono de voz y volumen adecuados,...	2
Comentarios:	
Firmado: (El director o agente evaluador)	

Tabla 3: Ejemplo de informe de evaluación correspondiente al hito inicial. La columna de la izquierda contiene todos los indicadores asociados a cada una de las 2 acciones que se evalúan en este hito. La columna de la derecha se ha rellenado con unas puntuaciones ficticias para utilizarlas como ejemplo más adelante.

INFORME GLOBAL DE EVALUACIÓN			
COMPETENCIA 1: Capacidad de concebir, diseñar e implementar proyectos utilizando herramientas propias de la Ingeniería Informática			
Indicadores	Hito1	Hito2	Hito3
Escoge las herramientas y metodologías más adecuadas para analizar, diseñar e implementar el proyecto.		2	
Aplica correctamente las herramientas escogidas.		2	
Analiza, diseña e implementa el proyecto de acuerdo con las metodologías más adecuadas.		2	2
Da una solución al proyecto planteado que sea realizable considerando las herramientas propias de la Ingeniería Informática.	1	2	
Comentarios:			
COMPETENCIA 2: Capacidad de análisis y síntesis.			
Indicadores	Hito1	Hito2	Hito3
Identifica las partes fundamentales del proyecto, dibujando un diagrama a nivel de bloques que las describe, visualizando las relaciones entre ellas.	1	3	
Identifica los conocimientos implicados en la base de la resolución del proyecto, tanto sean propios de la disciplina como ajenos	2	3	
Evalúa los resultados del proyecto comparándolos con resultados similares procedentes de fuentes ... etc.			3
... etc.			

Tabla 4: Ejemplo de informe global de evaluación. Los hitos 1, 2 y 3 corresponden respectivamente a los hitos inicial, de seguimiento y final.

Los resultados de estas acciones de evaluación se utilizarán para cumplimentar, de forma prácticamente automática, el *Informe Global de Evaluación*. Este informe contendrá el resultado del conjunto de las evaluaciones realizadas, pero esta vez organizadas por competencias y visualizando la evolución temporal del estudiante.

La Tabla 3 muestra un ejemplo de cómo sería el informe de evaluación correspondiente al hito inicial (evidentemente, los indicadores que aquí aparecen son sólo un ejemplo; cada titulación habrá asociado éstos u otros indicadores al hito de evaluación inicial). El o los evaluadores dispondrían además, para rellenar las casillas de puntuación, de una tabla de definición de los niveles de cumplimiento de cada indicador similar a la de la figura 3.

La Tabla 4 muestra el aspecto que tendría el informe de evaluación global. Éste último informe es el que va a permitir calificar al estudiante, a la vista no sólo del nivel de adquisición final de las competencias asociadas al trabajo, sino también de su evolución a lo largo del trabajo.

El hecho de trabajar con una lista de indicadores objetivos y unos criterios de puntuación objetivos escalados en varios niveles homogeneiza las calificaciones aún en el caso de que procedan de diversos agentes evaluadores, aumenta la trazabilidad de los resultados y, por ende, mejora la calidad del proceso de evaluación de los TFE.

2.6. Calificación

Finalmente, el centro deberá definir los criterios a seguir para dar una calificación al estudiante. Estos criterios deberán definir mínimos, dejando una cierta libertad para analizar la calidad global del trabajo realizado. Aún sabiendo que la definición de estos criterios dependerá de la orientación particular de la titulación, a título de ejemplo se podrían establecer unos criterios como los siguientes:

- El trabajo ha de cumplir todos los indicadores. En consecuencia, para superar el TFG (o TFM) es necesario que en ninguno de ellos aparezca un 0.
- Si en un 70% de los casos los indicadores han sido evaluados con un “3” y todos los

“1” obtenidos han sido mejorados en hitos posteriores, el trabajo se puede calificar con un *excelente* o una *matrícula de honor*.

- Si en informe de evaluación global aparecen como máximo dos “1” y al menos un “3”, el trabajo se puede calificar con un *notable*.
- En el resto de casos, el trabajo se calificará con un *aprobado*.

En nuestro pequeño ejemplo parcial aparecen sólo dos “1”, ambos son superados en un hito posterior, y aparecen tres “3”. Así pues, el trabajo de este estudiante podría calificarse de *notable*.

Uno de los aspectos a destacar del procedimiento descrito en este artículo es que, una vez definida la guía de evaluación de cada centro, el proceso se puede automatizar muy fácilmente. Los informes de cada acción de evaluación se diseñan una única vez, en el momento en el que el centro decide las competencias a evaluar, indicadores, hitos y acciones de evaluación. Si los agentes evaluadores introducen sus calificaciones en una aplicación web, la nota puede generarse de forma automática siguiendo los criterios definidos, evitando errores humanos y facilitando el proceso de calificación.

3. Discusión final

Es necesario impulsar un cambio en los procedimientos de evaluación del estudiante en el contexto del nuevo paradigma de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno, y este cambio debe llegar también a los trabajos de fin de estudios.

El modelo actual de evaluación de los proyectos fin de carrera, fundamentalmente fiscalizador, basado en la evaluación de contenidos técnicos y de alta subjetividad, debe dar paso a un modelo donde se realce el aspecto formativo de la evaluación, donde se valore la competencia por encima del mero conocimiento y donde la evaluación sea lo más objetiva y retro-trazable posible.

El objetivo de la Guía desarrollada es facilitar a los centros de enseñanza superior con estudios de Grado y/o Máster en Ingeniería la definición de los procedimientos de evaluación de las competencias en los trabajos fin de

estudios (TFG y TFM) que cumplan estos requisitos.

La definición de unos indicadores objetivos y de unos niveles de cumplimiento de éstos, que deben ser utilizados por todos los agentes que intervienen en la evaluación del estudiante, debe necesariamente aumentar la independencia de la calificación frente a los diferentes agentes evaluadores, a la vez que resuelve el problema de la trazabilidad. La pregunta del estudiante de “¿Por qué me ha calificado el tribunal mi trabajo con un aprobado?” se responde con el informe de evaluación global, que a su vez viene refrendado por los informes de evaluación de cada acción, por la definición de los niveles cumplimiento de los indicadores y por la propia definición de los mismos.

Asimismo, la publicación de los informes de evaluación y la información que éstos proporcionan incide directamente en la labor formativa de la evaluación. En esta línea, cabe remarcar la importancia de hacer público y accesible el modelo de evaluación (hitos, acciones y evaluadores), las competencias e indicadores a evaluar en cada acción, el nivel de logro esperado y los informes de evaluación, tanto a los profesores y a los agentes de evaluación como a los estudiantes. El estudiante ha de conocer los resultados de cada una de las evaluaciones tan pronto como sea posible para que le sirvan de orientación sobre el trabajo que le queda por hacer.

Con el objeto de facilitar la aplicación de este procedimiento se está trabajando en el diseño de una aplicación informática que permitirá realizar la selección de competencias e indicadores de una forma rápida y eficiente, de manera que cada centro pueda elaborar en muy poco tiempo el cuestionario que los profesores o comisiones de evaluación de los TFG y TFM deben de considerar.

4. Conclusiones

La Guía desarrollada proporciona un mecanismo eficiente y objetivo para la evaluación de los TFG y TFM. Se trata de un instrumento flexible que cada centro o titulación debe personalizar en función de sus objetivos, seleccionando las competencias e indicadores, definiendo las acciones de evaluación y estableciendo la

ponderación de cada acción de evaluación en la calificación final. La Guía particular resultante de esta personalización contribuirá a aumentar la homogeneidad de las calificaciones, la trazabilidad de los resultados y, en definitiva, la calidad del proceso evaluativo de los TFG y TFM.

Agradecimientos

Componentes del proyecto AQU-MICINN

E. Valderrama (UAB), J. Bisbal (UPF), J. Pérez (UAB), J. Carrera (UAB), F. Castells (URV), F. Cores (UdL), J. García (UPC), L. Jiménez (URV), C. Mans (UB), T. Margalef (UAB), A. Moreno (UPC), E. Peig (UPF), J. Pons (UAB), M. Rullán (UAB), F. Sánchez (UPC), G. Seco (UAB), J. Sorribes (UAB), J. Tejero (UB), R. Vilanova (UAB).

Referencias

- [1] Agència per a la qualitat del sistema universitari a Catalunya. *Guia per a l'avaluació de competències en els Treballs Fi d'Estudis a les Enginyeries*. 2009. En prensa.
- [2] *Complete Set Dublin Descriptors* 2004. <http://www.jointquality.org/>. Febrero 2009.
- [3] <http://www.fic.udc.es/CODDI/documentacion/Ficha-Grado-Firmado.pdf> Febrero 2009.
- [4] NCES. *Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives. 2002*. <http://nces.ed.gov/pubs2002/2002159.pdf> Febrero 2009.
- [5] Proyecto Tuning. *Una introducción a Tuning Educational Structures in Europe..* http://tuning.unideusto.org/tuningeu/images/stories/template/General_Brochure_Spanish_version.pdf. Febrero 2009.
- [6] Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE 29 de Octubre de 2007
- [7] Sánchez F. et al. *Competencias profesionales del Grado en Ingeniería Informática*. JENUI 2008
- [8] Villa, A; Poblete, M. *Aprendizaje basado en competencias*. Editorial Mensajero. Universidad de Deusto. 2007
- [9] Voorthess, R. *Measuring what matters: competency-based learning models*. Higher Education. Jossey Bass. 2001