

APLICACIÓN INFORMÁTICA DE AYUDA A LA DEFINICIÓN DE GUÍAS PARA LA EVALUACIÓN POR COMPETENCIAS DE LOS TRABAJOS FIN DE GRADO EN LAS INGENIERÍAS

M. RULLAN¹, E. VALDERRAMA¹, J. PONS²

¹*Departamento de Microelectrónica y Sistemas Electrónicos, Escuela de Ingeniería.
Universidad Autónoma de Barcelona. España.
Mercedes.Rullan.@uab.cat, Elena.Valderrama@uab.cat*

²*Departamento de Ingeniería de la Información y de las Comunicaciones, Escuela de Ingeniería.
Universidad Autónoma de Barcelona. España.
Jordi.Pons@uab.cat*

Presentamos el proyecto docente de la materia “Trabajo fin de Grado” (TFG) de una titulación del ámbito de Ingeniería, con un análisis de las competencias más adecuadas y una propuesta de un sistema de evaluación del TFG basado en competencias. Para facilitar a los centros docentes la elaboración de su propia guía de evaluación de competencias en el TFG, presentamos también un programa informático desarrollado a tal efecto. Aplicar esta metodología y utilizar la guía desarrollada con este entorno proporciona un mecanismo eficiente y objetivo para la evaluación de los TFG.

Palabras clave: Evaluación por competencias, Trabajos fin de Grado

1. Introducción

La implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) trae consigo nuevos planes de estudio y nuevas maneras de enfocar la labor docente. Una de las novedades introducidas por el RD 1393/2007 de ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales [1] es la obligatoriedad de finalizar los estudios de Grado con un Trabajo fin de Grado (TFG).

Si bien algunos ámbitos como las Ingenierías disponen de una amplia experiencia en los llamados proyectos fin de carrera, la gran mayoría de las titulaciones se encuentra con la necesidad de programar una actividad docente nueva sobre la que no disponen de referentes propios. En esta ponencia se resumen dos experiencias que atacan, desde perspectivas ligeramente diferentes, esta problemática.

La primera experiencia, de carácter interuniversitario, se refiere a la elaboración de una “Guía para la evaluación por competencias de los Trabajos fin de Grado y fin de Máster en las Ingenierías” [2], propiciada por la *Agència per a la Qualitat del sistema Universitari de Catalunya* (AQU) y el Ministerio de Ciencia y Innovación (MICINN) en su programa de Estudios y Análisis, y realizada por 6 universidades catalanas (Univ. Autónoma de Barcelona, Univ. Politècnica de Barcelona, Univ. de Barcelona, Univ. de Lleida, Univ. Rovira i Virgili, Univ. Pompeu Fabra). El resultado de este proyecto ha sido una Guía accesible en formato digital así como un programa informático que ayuda y facilita su utilización [3], [4], [5]. Con esta Guía los Centros de enseñanza superior con titulaciones de Grado y/o Máster podrían definir de forma sencilla y efectiva los procedimientos para realizar la evaluación de competencias en los Trabajos de fin de Grado/Máster en el ámbito de las Ingenierías, con especial énfasis en las competencias transversales.

La segunda experiencia, de carácter interdisciplinario, hace referencia a la creación de un “Grupo de Interés IDES” en la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) sobre los Trabajos fin de Grado (GI-IDES: TFG). Los Grupos de Interés IDES son grupos de docentes de todos los ámbitos educativos de nivel universitario creados con el propósito de mantener, de forma activa y permanente, una actitud de investigación/reflexión en torno a un tema docente considerado de interés estratégico. El GI-IDES: TFG reúne a profesores de la UAB provenientes de ámbitos académicos diferentes y tiene como objetivos:

- a) Estudiar los modelos de TFG (o actividad educativa similar) existentes y reflexionar sobre su aplicabilidad a los distintos ámbitos de conocimiento.
- b) Mantener un conocimiento actualizado de cómo se están enfocando los TFG en el resto de las universidades nacionales y europeas.
- c) Identificar los costes asociados a la puesta en marcha de esta actividad, tanto a nivel de personal y recursos docentes como de gestión y coordinación.
- d) Proponer, en la medida de lo posible, modelos de TFG y de evaluación por competencias aplicables a las diferentes áreas de conocimiento.

En esta ponencia trataremos de hacer confluir ambas experiencias en una meta común: el diseño del proyecto docente de la materia de “Trabajo fin de Grado” de una titulación del ámbito de Ingeniería. Para ello analizaremos las competencias más adecuadas del TFG y propondremos un sistema de evaluación del TFG basado en competencias. Para facilitar la utilización de la Guía [2] presentamos un programa informático que hemos desarrollado y que ayuda a que cada Centro docente elabore su propia guía de evaluación de competencias del TFG de cada una de sus titulaciones.

2. Proyecto docente de la materia “Trabajo fin de Grado”

Todo proyecto debe comenzar con un estudio de qué se conoce del problema y de sus intentos de solucionarlo. Así, el primer paso fue estudiar cómo realizan el TFG aquellos centros que ya lo tienen implementado (básicamente universidades del resto de la Comunidad Europea y mundo anglosajón) o aquellos centros que tienen implementadas actividades similares (proyectos fin de carrera en las Ingenierías, en Ciencias Ambientales y otras, y algunos Trabajos fin de Máster).

A nivel nacional, la experiencia más amplia se centra en los Proyectos Fin de Carrera (PFC) de las Ingenierías. En el contexto del proyecto AQU-MICINN [2] se elaboró una encuesta para conocer los distintos modelos de PFC existentes. La encuesta se envió a 259 docentes con experiencia en las titulaciones de Ingeniería y en la asignatura de proyectos. Se recibieron 135 respuestas, la mayoría procedentes de los campos de la Informática, Telecomunicaciones y Química (titulaciones que acogen a más del 50% de todos los estudiantes de Ingeniería en nuestro país). Un 20% de las respuestas procedían de Universidades de otros países europeos. Si bien la filosofía de los PFC es muy cercana a los objetivos de los TFG, la evaluación de los mismos es bastante “tradicional”, sin contemplar el concepto de competencia que debe guiar los nuevos planes de estudio. A nivel nacional se consultaron también otras titulaciones como Ciencias Ambientales, Publicidad, Periodismo, y algunos Másteres-piloto en el espacio europeo de educación superior (EEES) por cuanto los Trabajos fin de Máster presentan de hecho una problemática similar a los TFG.

2.1. Las competencias del TFG

Como todo proyecto educativo, el primer punto será establecer qué competencias deben desarrollarse o evaluarse en el TFG. El TFG es un lugar idóneo para la evaluación de competencias de carácter no técnico. Las competencias transversales, y otras como la aplicación de normativas específicas del área, o la capacidad de integrar conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas reales encuentran aquí un lugar natural para su evaluación.

En el proyecto AQU-MICINN se realizó una encuesta en la que, a partir de un conjunto de 28 competencias transversales extraídas del proyecto Tuning [6] y adaptadas al ámbito de los TFG, los encuestados expresaban cuales de ellas consideraban que debían ser evaluadas prioritariamente en los TFG. Mostrar la priorización final de todas las competencias en los ámbitos consultados resulta imposible por la brevedad de este texto pero, a modo de resumen, la Tabla 1 muestra las competencias ordenadas de acuerdo a los votos obtenidos en la encuesta.

Orden	TFG : Competencias
1	Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica
2	Comunicación oral y escrita en lengua nativa
3	Capacidad de concebir, diseñar e implementar proyectos utilizando herramientas propias de la Ingeniería
4	Conocimientos del campo de estudio
5	Capacidad de organización y planificación
6	Resolución de problemas
7	Capacidad de análisis y síntesis
8	Habilidad de establecer objetivos razonables en función del problema en estudio y de los recursos disponibles
9	Capacidad de aprender autónomamente
10	Capacidad de trabajar autónomamente
11	Habilidades en la gestión de la información
12	Capacidad de desarrollar el trabajo profesional de acuerdo con la legalidad y las normativas vigentes
13	Motivación por la calidad
14	Trabajo en equipo
15	Toma de decisiones
16	Iniciativa y espíritu emprendedor
17	Compromiso ético
18	Espíritu de superación
19	Capacidad de relación interpersonal
20	Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
21	Habilidades de crítica y autocrítica
21	Inglés
23	Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares
24	Comunicación con expertos de otros campos y no expertos
25	Creatividad
26	Lideraje
27	Habilidad para trabajar en grupos internacionales
28	Habilidades de investigación

Tabla 1. Clasificación de las competencias para su evaluación en los Trabajos fin de Grado.

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 desarrolló una ficha en la que, entre otros aspectos, (a) se describe la competencia desde el punto de vista

de los TFG, (b) se definen indicadores para su evaluación y (c) se sugiere en qué momento 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 [7], [8], la novedad de este estudio radica en que está orientado a la evaluación de las competencias en el contexto de los TFG y TFM.

3. El sistema de evaluación basado en competencias del proyecto docente “Trabajo fin de Grado”

Con la intención de solventar los problemas vinculados a una evaluación tradicional de los PFC (evaluación sólo al final del trabajo, en la que no se evalúan competencias y donde la calificación depende del tribunal que ha juzgado el trabajo con la consiguiente falta de transparencia en el proceso y falta de trazabilidad inversa en la calificación), en el proyecto AQU-MICINN se propone un procedimiento de definición del sistema de evaluación de los TFG que resumimos a continuación.

El procedimiento propuesto consta de seis etapas:

- a) Definición de las competencias asociadas al TFG y de sus indicadores objetivos.
- b) 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.
- c) Asignación de indicadores objetivos a cada una de las acciones de evaluación.
- d) 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.
- e) Elaboración de los informes de evaluación que los agentes evaluadores deberán cumplimentar.
- f) Definición del criterio de puntuación que asignará la nota final al TFG a partir de los resultados reflejados en los informes de evaluación.

3.1. Definición de las competencias asociadas al TFG y de sus indicadores objetivos

El responsable del diseño del sistema de evaluación puede ayudarse de las fichas de competencias transversales desarrolladas en el proyecto para establecer cuáles serán las competencias que el alumno debe demostrar poseer cuando acabe su TFG. 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. 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, nuestra propuesta se ha centrado únicamente en las competencias transversales.

3.2. Hitos, acciones y agentes de evaluación

En este punto proponemos el establecimiento de, al menos, tres momentos o “hitos” de evaluación del TFG:

- Una primera evaluación que debe realizarse durante las primeras semanas, cuando el estudiante lleve trabajando en el TFG 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 del periodo de tiempo dedicado al trabajo, 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.

Cada hito consta de una o varias acciones de evaluación. Por ejemplo, el primer hito puede incluir 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 incluirá la presentación de una memoria resumen del trabajo y su defensa pública.

Para cada acción es necesario definir quién o quienes la evaluarán (los agentes de evaluación). El director/tutor del trabajo debe estar presente en la evaluación de todas las acciones. 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.

3.3. Asignación de indicadores a las acciones de evaluación

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. En este punto valdría la pena remarcar que 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 4-8 indicadores por acción es factible y adecuado.

3.4. Niveles de cumplimiento

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 aquel nivel que se considera adecuado para el TFG. Finalmente, el nivel 3 representa el nivel de excelencia. Cada indicador requiere una definición cuidadosa de estos niveles.

3.5. Informes de evaluación

Se proponen dos tipos de informes: los Informes de Evaluación, organizados por hitos, y el Informe Global de Evaluación, organizado por competencias. Los agentes evaluadores recibirán una hoja a rellenar que contendrá los indicadores a valorar en cada acción de evaluación, la definición de los niveles exigibles para cada uno de ellos y un espacio para que puntúen con 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.

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, organizadas por competencias y visualizando la evolución temporal del estudiante. Con él se puede 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 mismo.

El hecho de trabajar con una lista de indicadores y 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 tanto, mejora la calidad del proceso de evaluación de los TFG.

3.6. Definición de los criterios de puntuación

Finalmente, el centro deberá definir los criterios a seguir para dar una calificación al estudiante en función del informe global de evaluación. Estos criterios deberán definir mínimos, dejando una cierta libertad para analizar la calidad global del trabajo realizado.

4. Aplicación informática de ayuda al diseño de guías de evaluación

4.1. Objetivos y características de la aplicación

Con el objetivo de facilitar el uso de la Guía [2], el programa informático desarrollado permite realizar la selección de competencias, indicadores, hitos de evaluación, acciones de evaluación y niveles de cumplimiento de forma rápida. De esta forma cada Centro, para cada titulación, puede elaborar sus propias guías y obtener los cuestionarios e informes que deberán utilizar los agentes evaluadores para indicar el grado de cumplimiento de las competencias seleccionadas, y proponer las notas finales de los estudiantes.

Para posibilitar el trabajo en grupo se definen equipos de trabajo que crearán sus guías utilizando la información básica proporcionada en la Guía [2] o definiendo sus propios datos a partir de la copia y adaptación de los elementos genéricos definidos o bien creándolos desde cero. Para facilitar el acceso de los distintos grupos de trabajo, incluso de centros y universidades diferentes, se ha desarrollado una aplicación en entorno web, con acceso restringido a usuarios autorizados, pero abierta a quien quiera utilizarla.

En su desarrollo se ha utilizado software libre (Figura 1): *Apache* como servidor web; PHP, HTML y CSS como lenguajes de desarrollo de la aplicación; y MySQL como gestor de base de datos. También se ha utilizado la librería FPDF para generar informes en formato pdf (<http://www.fpdf.org>), la librería Jpgraph para generar gráficos (<http://www.aditus.nu/jpgraph/>) y el editor TinyMce para la introducción de texto con formato en algunos campos de los formularios (<http://tinyMce.moxiecode.com/>).

La aplicación desarrollada se distribuirá bajo licencia GPL (*General Public License*) para su libre copia, distribución y modificación, permitiendo una mejora continua de la misma.

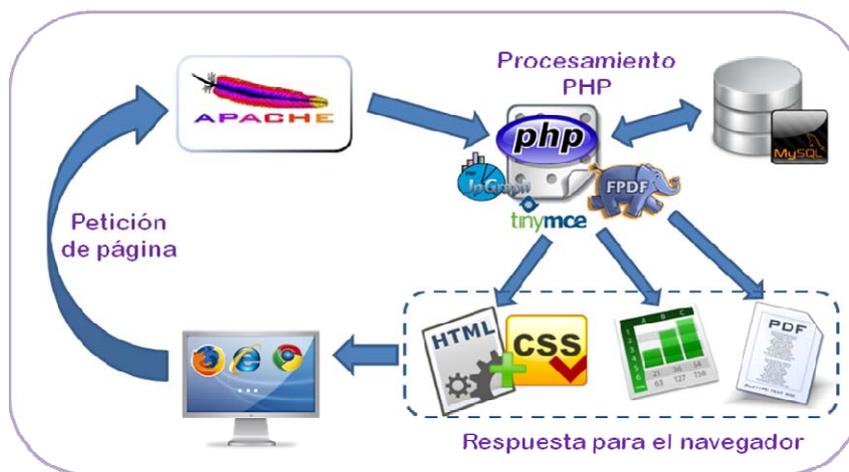


Figura 1. Software necesario para el uso de la aplicación

En resumen, consideramos que esta aplicación:

- Facilitará la creación de guías de evaluación de Trabajos fin de Grado de forma rápida y eficiente.
- Facilitará el acceso a la información básica definida en la Guía [2].
- Será adaptable, permitiendo incorporar nuevos elementos que podrán ser utilizados a la hora de crear las guías de evaluación específicas.
- Estará abierta a todos los que la quieran utilizar.

4.2. Tipos de usuarios y equipos de trabajo

Dentro de la aplicación se podrán definir usuarios con tres niveles distintos de permisos (Figura 2): administradores, coordinadores y usuarios básicos. Cada uno de ellos podrá realizar acciones distintas.

El usuario administrador es el único que puede crear usuarios y equipos de trabajo, mantener las tablas de datos auxiliares con las que trabaja la aplicación (universidades, centros, titulaciones y cargos académicos), realizar copias de seguridad de los datos y extraer estadísticas básicas de las competencias e indicadores más utilizados en las guías creadas por los distintos equipos. Además será el encargado del mantenimiento de todos los elementos definidos en la Guía [2] (grupos de competencias, competencias, indicadores de evaluación, hitos de evaluación, acciones de evaluación y niveles de cumplimiento), que se utilizarán para la creación de las guías específicas. Se recomienda que no existan demasiados usuarios de este tipo para aumentar el control sobre la información básica de la Guía [2].

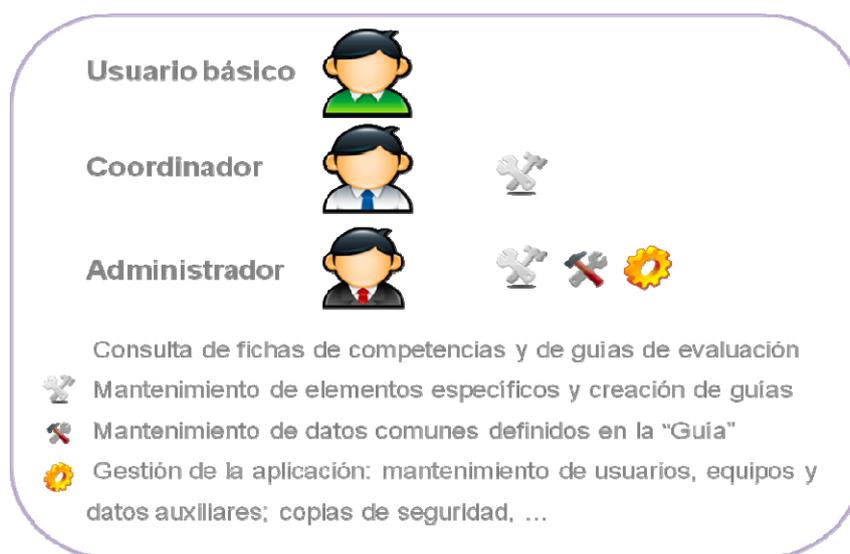


Figura 2. Funcionalidades de los tipos de usuarios

La mayoría de usuarios de la aplicación serán de tipo coordinador. Se trata de los usuarios encargados de crear las guías de evaluación para los estudios de los que son responsables. Para ello podrán consultar todos los elementos definidos en la Guía [2] y definir y mantener los elementos propios que consideren convenientes. A partir de ellos crearán las guías de evaluación específicas y obtendrán los informes y cuestionarios de evaluación que deberán utilizar los agentes evaluadores.

El usuario básico sólo podrá consultar las fichas de las competencias existentes en la Guía [2] y las definidas por los equipos a los que pertenece. También podrá consultar las guías de ejemplo y las propias de sus equipos.

Como ya hemos mencionado anteriormente se podrán definir equipos de trabajo, que son grupos de usuarios que deben trabajar de forma conjunta en la elaboración de una o más guía de evaluación. Estos equipos pueden estar formados por usuarios de los tres tipos anteriores. A su vez un usuario podrá pertenecer a más de un equipo al mismo tiempo. El hecho de pertenecer a más de un equipo posibilitará la copia de elementos básicos definidos por un equipo para que pueda ser utilizado por otro.

4.3. La interfaz de usuario

A la hora de diseñar la interfaz gráfica de la aplicación se ha seguido el criterio de homogeneidad y sencillez, de tal forma que todas las páginas tengan un aspecto simple común. En la parte superior encontramos una cabecera que nos indicará el apartado en el que nos encontramos y, en la parte derecha, se especificará el equipo activo con el que estará trabajando el usuario (este equipo podrá ser cambiado en cualquier momento sin necesidad de salir de la aplicación). Debajo de la cabecera se ubicará un menú desplegable donde el usuario escogerá las distintas acciones que podrá realizar en función de los permisos asignados (Figura 3). En esta barra de menú también aparecen algunos iconos con los que se podrán realizar otras acciones cómo: ir a los datos del usuario, subir a un nivel superior, salir de la aplicación,... Al pasar por encima de un icono veremos cuál es su función. Por debajo del menú encontramos la zona principal donde se mostrará la información solicitada por el usuario: listas de elementos, guías, informes,... En el caso de que, dentro de la sección en la que nos encontremos, el usuario pueda realizar acciones complementarias sobre los datos mostrados aparecerá un submenú lateral en la parte derecha de la pantalla con las distintas acciones adicionales. Por último, en la parte inferior de la pantalla aparecerá un pie de página con información de los autores y del tipo de licencia.



Figura 3. Imagen del menú de la aplicación para un usuario administrador

5. Ejemplo práctico de uso de la aplicación

A modo de ejemplo describimos a continuación los pasos necesarios para definir, utilizando la aplicación, una guía de evaluación específica en la que se pretende evaluar una única competencia transversal. Se ha escogido la competencia “**Comunicación oral y escrita en lengua nativa**” al aparecer en los primeros puestos de la clasificación mostrada en la Tabla 1 (segundo lugar) y en todas las fichas de definición de la materia TFG de los nuevos Estudios de Grado de la Universidad Autónoma de Barcelona, de los ámbitos de Ciencias, Biociencias e Ingeniería, que se iniciaron el curso 2008-09, los que han empezado el curso 2009-10 y los que se pondrán en marcha el próximo curso 2010-11.

Para mostrar cómo se lleva a cabo la definición de una guía mediante la aplicación informática seguiremos los pasos especificados en el apartado 3 de esta comunicación.

5.1. Definición de las competencias asociadas al TFG y de sus indicadores objetivos

De acuerdo con los objetivos educativos del TFG, **definir** las **competencias** específicas y transversales que se tendrán que evaluar; para cada competencia, **identificar indicadores** observables que permitan evaluar su grado de consecución. Para el ejemplo escogemos una única competencia transversal (Comunicación oral y escrita en lengua nativa) y los indicadores definidos en la Guía [2] para esta competencia (Figura 4). La aplicación permite añadir indicadores nuevos si se considera conveniente.

5.Comunicación	
5.1 Comunicación oral y escrita en lengua nativa	
<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.a Explicar ideas y conceptos de forma comprensible
<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.b Utilizar el vocabulario adecuado en cada circunstancia. Hacer uso adecuado del léxico técnico cuando es necesario
<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.c En exposiciones orales: mostrar empatía con la audiencia, mirar a la audiencia, utilizar el tono de voz y volumen adecuados...
<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.d Ligar bien los conceptos de su discurso
<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.e Escribir clara y correctamente
<input checked="" type="checkbox"/>	5.1.f Documentar adecuadamente sus trabajos

Figura 4. Indicadores seleccionados para la elaboración de la guía de ejemplo

5.2. Hitos, acciones y agentes de evaluación

Definir en qué momentos se evaluarán los trabajos (es decir, los hitos de evaluación) y cuáles serán las evidencias que se pedirá al estudiante que presente y defienda (acciones de evaluación). En este caso también seguiremos la propuesta de la Guía [2], escogiendo las plantillas de los tres hitos de evaluación (inicial, seguimiento y final) y de las acciones especificadas para cada uno de ellos.

5.3. Asignación de indicadores a las acciones de evaluación

Asignar a cada hito y a cada acción de evaluación los **indicadores** que hay que evaluar. A partir de las fichas de las competencias, de las plantillas definidas de acciones de evaluación y de los indicadores escogidos se obtiene la lista de indicadores a evaluar en cada hito (Figura 5). Se observa en este caso que en el Informe inicial no se evaluará ningún indicador de esta competencia.

5.4. Niveles de cumplimiento

Definir cómo puntuar los indicadores (grados de cumplimiento); para ello se deberán establecer, en primer lugar, los valores de puntuación que expresarán los distintos grados de cumplimiento y, a continuación, especificar en qué situaciones se asignarán estas puntuaciones. En la aplicación se propone una escala de puntuación (de 0 a 3) y ejemplos para algunas competencias (incluida la que presentamos en este ejemplo), que pueden ser utilizados como punto de referencia; pero serán los propios equipos de trabajo los responsables de las definiciones finales en función de los grados de consecución esperados para cada uno de los indicadores de las competencias seleccionadas.

5.5. Informes de evaluación

Desde la aplicación podremos obtener seis tablas e informes que podrán ser visualizados y exportados a los formatos PDF y Excel, para su posterior tratamiento y personalización: (a) Tabla de las competencias e indicadores a evaluar; (b) Tabla de hitos y acciones de evaluación; (c) Tabla de indicadores a evaluar en cada acción de evaluación, repartidos en apartados; (d) Tabla de asignación de niveles de cumplimiento de los indicadores; (e) Informes de evaluación por hitos que deberán rellenar los agentes evaluadores especificando los grados de cumplimiento observados de los indicadores a partir de las distintas acciones de evaluación llevadas a cabo (estos informes pasarán a formar parte del dossier de evaluación del estudiante); (f) Informe resumen de evaluación que agrupará las puntuaciones de los indicadores de cada competencia, lo que permitirá visualizar fácilmente su grado de cumplimiento.

Inicio – Indicadores a evaluar en: Informe inicial	Comp.	Indicador
Inicio – Indicadores a evaluar en: Exposición inicial	Comp.	Indicador
En la exposición, el estudiante:	...	
En exposiciones orales: muestra empatía con la audiencia, mira a la audiencia, utiliza el tono de voz y volumen adecuados...	5.1	c
Seguimiento – Indicadores a evaluar en: Informe de progreso	Comp.	Indicador
El informe permitirá evaluar que el estudiante:	...	
Explica ideas y conceptos de forma comprensible.	5.1	a
Utiliza el vocabulario adecuado en cada circunstancia. Hace uso adecuado del léxico técnico cuando es necesario.	5.1	b
Final – Indicadores a evaluar en: Memoria del Trabajo	Comp.	Indicador
La memoria permitirá evaluar que el estudiante:	...	
Escribe clara y correctamente.	5.1	e
Documenta adecuadamente sus trabajos.	5.1	f
Final – Indicadores a evaluar en: Defensa pública del trabajo	Comp.	Indicador
El estudiante:	...	
Muestra empatía con la audiencia, utiliza el tono de voz y volumen adecuados,...	5.1	c
Liga bien los conceptos de su discurso.	5.1	d
Explica ideas y conceptos de forma comprensible, adaptando su vocabulario a la audiencia.	5.1	a

Figura 5. Indicadores a evaluar en los distintos hitos mediante las acciones de evaluación

A modo de ejemplo mostramos un informe de evaluación, concretamente el del hito Final (Tabla 2), y el informe resumen de evaluación (Tabla 3) (exportados desde la aplicación en formato Excel y personalizados posteriormente).

5.6. Definición de los criterios de puntuación

Para obtener una calificación del TFG es necesario definir unos criterios de puntuación a partir de los informes de evaluación. Este último paso en la creación de la guía no se resuelve mediante la aplicación, ya que deben ser los responsables de la titulación los que definan los criterios a seguir por el tribunal o comité evaluador para dar la calificación final al estudiante.

Hito Final: Informe de evaluación				
Acción: Memoria Final				
Indicadores	Puntuación	Puntuar 1 si ...	Puntuar 2 si ...	Puntuar 3 si ...
Escribe clara y correctamente.		El estudiante no comete faltas de ortografía básicas. Las frases están correctamente estructuradas y lógicamente enlazadas	Escribe correctamente desde el punto de vista gramatical, transmitiendo ideas y conceptos de una manera comprensible	Transmite a través del lenguaje escrito ideas y conceptos clara y concisamente, consiguiendo además un texto agradable de leer
Documenta adecuadamente sus trabajos.		La documentación técnica del proyecto (informes, manuales de uso...) existe y cumple las normas propias del campo de estudio	La documentación está bien estructurada y presentada	La documentación es excelente
Acción: Defensa del Trabajo				
Indicadores	Puntuación	Puntuar 1 si ...	Puntuar 2 si ...	Puntuar 3 si ...
Muestra empatía con la audiencia, utiliza el tono de voz y volumen adecuados,...		La exposición es de baja calidad (materiales poco elaborados, nerviosismo, etc.), aunque consigue transmitir el mensaje adecuado	Los materiales utilizados en la presentación son de calidad. La exposición es clara y adecuada a la audiencia	La calidad de la presentación es excelente no sólo en relación con los contenidos, sino con la actitud del estudiante (aspecto físico, postura, gestos, tono de voz...)
Liga bien los conceptos de su discurso.		El estudiante es capaz de transmitir ideas, conceptos y resultados a través de un discurso estructurado en el que las conclusiones van precedidas de las premisas y razonamientos	Ídem, de una manera estructurada y concisa	Ídem, utilizando el mínimo número de premisas y consiguiendo un discurso fácil de seguir y ameno
Comentarios:				
Firmado (el director y/o agentes evaluadores)				

Tabla 2. Informe de evaluación del hito Final.

Competencia: Comunicación oral y escrita en lengua nativa			
Indicadores / Hitos	Inicio	Seguimiento	Final
a) Explicar ideas y conceptos de forma comprensible			
b) Utilizar el vocabulario adecuado en cada circunstancia. Hacer uso adecuado del léxico técnico cuando es necesario			
c) En exposiciones orales: mostrar empatía con la audiencia, mirar a la audiencia, utilizar el tono de voz y volumen adecuados...			
d) Ligar bien los conceptos de su discurso			
e) Escribir clara y correctamente			
f) Documentar adecuadamente sus trabajos			
Comentarios:			

Tabla 3. Informe resumen de evaluación.

5. Conclusiones

La Guía que presentamos (y el programa informático de ayuda) es un instrumento flexible para que cada centro o titulación pueda elaborar su propia guía de evaluación de los Trabajos fin de Grado, en función de sus objetivos específicos, seleccionando las competencias concretas y los indicadores adecuados, definiendo los hitos y acciones de evaluación, y estableciendo la ponderación de cada acción de evaluación en la calificación final. La guía de evaluación particular resultante de esta personalización contribuirá a aumentar la homogeneidad de las calificaciones (independientes de los agentes evaluadores), la trazabilidad de los resultados (se ofrece un conjunto de indicadores objetivos a evaluar y un sistema de recopilación de los resultados de la evaluación) y, en definitiva, la calidad del proceso evaluativo de los TFG.

Referencias

- [1] 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
- [2] E.Valderrama. Guías de evaluación de competencias. Editorial: AQU Catalunya. B-17.577-2009AQU. http://www.aqu.cat/publicacions/guies_competencies/guia_tfe_enginyeries_es.html
- [3] Complete Set Dublin Descriptors 2004. <http://www.jointquality.org/>. Febrero (2009).
- [4] <http://www.fic.udc.es/CODDI/documentacion/Ficha-Grado-Firmado.pdf> . Último acceso febrero 2009.
- [5] NCES. Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives. 2002. <http://nces.ed.gov/pubs2002/2002159.pdf> . Último acceso febrero 2009.
- [6] 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).
- [7] F. Sánchez et al. Competencias profesionales del Grado en Ingeniería Informática. JENUI (2008).
- [8] A. Villa, M. Poblete. Aprendizaje basado en competencias. Editorial Mensajero. Universidad de Deusto. (2007)