

# Dos casos del uso de rúbricas para la evaluación de Trabajos Fin de Grado

Verónica Moreno<sup>1</sup>, Guillermo Carpintero<sup>2</sup>, Davinia Hernández-Leo<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Escuela Superior Politécnica, Universitat Pompeu Fabra  
c/Roc Boronat 138 08018 Barcelona, España

<sup>2</sup>Escuela Politécnica Superior, Universidad Carlos III de Madrid  
Av. Universidad 30, 28911-Leganés, Madrid  
{veronica.moreno, davinia.hernandez;}@upf.edu, {guiller}@ing.uc3m.es

**Resumen**— Este artículo recoge la experiencia piloto llevada a cabo en los estudios de ingeniería de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid (EPS) y la Escuela Superior Politécnica de la Universitat Pompeu Fabra (ESUP) sobre el diseño de un sistema de organización, gestión y evaluación de los Trabajos Fin de Grado (TFG) mediante el uso de rúbricas. Se enfatiza en el acompañamiento durante el desarrollo del trabajo del así como en la evaluación del producto final (memoria) y su presentación y defensa. La ESP basó sus rúbricas en las recomendaciones de la *Accreditation Board for Engineering and Technology* (ABET), mientras que la ESUP elaboró las suyas considerando trabajos previos relacionados. Así, el objetivo del artículo es presentar ambos modelos destacando diferencias, similitudes, fortalezas y debilidades y ofrecer propuestas de optimización a partir de la experiencia de ambas Escuelas.

**Palabras claves**— rúbricas, evaluación de competencias, trabajo fin de grado, estandarización, seguimiento.

## I. INTRODUCCIÓN

Como parte del trabajo realizado y acciones enfocadas a la inmersión de la educación superior en el Espacio Europeo de Educación, tanto la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid (a partir de ahora EPS) como la Escuela Superior Politécnica de la Universitat Pompeu Fabra - Barcelona (a partir de ahora ESUP) han diseñado, desarrollado y evaluado un proceso académico-formativo enfocado a la medición de competencias adquiridas por el alumno [1]. Para esta experiencia se ha tomado como objetivo la asignatura de Trabajo Final de Grado (TFG), la cual se desarrolla en el último curso de los estudios de Grado diseñada para establecer un escenario formativo en el que el estudiante pueda integrar las competencias adquiridas a lo largo de los estudios. Ello la convierte en la asignatura ideal para medir las competencias adquiridas por el alumno a lo largo de sus estudios antes de insertarse en el mercado laboral.

Dado que es una asignatura común en todos los planes de estudio de ingeniería, aparece como reto fundamental el diseño de una herramienta de evaluación de competencias que tenga en cuenta tanto la temática específica de cada caso (ya que el contenido cambiará en función del TFG y por tanto adaptando también las competencias específicas a cada caso) como las competencias transversales (o generales), que las empresas están demandando en los recién graduados (por ejemplo, capacidad de síntesis o capacidad de comunicación

oral). En esta asignatura el profesor adopta un rol claramente de orientador/acompañante dado que el número de horas de trabajo dirigido –fuera del aula– es significativo. Así, el TFG aparece como una asignatura en la que la evaluación, tanto de competencias específicas como sobre todo de transversales, es especialmente significativa. Además de todo lo anterior, actualmente se requiere explícitamente que el estudiante demuestre un mayor nivel competencial en las asignaturas de últimos cursos que en las asignaturas previas, concretamente, un nivel equivalente a las expectativas correspondientes a los indicadores de Dublín para el primer ciclo [2].

Por todo ello, el TFG es una asignatura particularmente exigente con su diseño, gestión y evaluación, ya que requiere de un esfuerzo, si cabe mayor, que el resto de asignaturas. En esta línea cabe destacar que en el TFG el estudiante asume un rol significativamente más activo y responsable. Considerando estas características del TFG, la opción tomada tanto por la ESP como por la ESUP fue recurrir al uso de rúbricas como instrumento de seguimiento y evaluación de los TFG. Las rúbricas permiten la formulación de un conjunto de criterios graduados; su uso como herramienta y recurso para la evaluación (y autoevaluación personal) resulta especialmente interesante para el desarrollo de un proceso integral y formativo [3].

Como se verá en las secciones siguientes, la EPS optó por el diseño de unas rúbricas para medir algunas de las competencias –*Student Outcomes*– establecidas por el *Accreditation Board of Engineering and Technology* (ABET) [4] para los estudios de ingeniería. Los *Student Outcomes* son once competencias, conocidas como las (a) a (k), que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios. En el caso concreto del TFG, se miden los *Student Outcomes* (e) habilidad para identificar, formular y resolver problemas propios del ámbito de la ingeniería, (g) la habilidad para comunicarse de manera efectiva, y (k) la habilidad para usar las técnicas y herramientas de ingeniería necesarias en la práctica profesional. El hecho de utilizar estos *Student Outcomes* se basó en que ninguna otra asignatura del programa de estudios era capaz de evaluar al final de la carrera estas competencias. Por otra parte, el TFG resulta idóneo para el uso de estos *Students Outcomes* dado que el alumno debe resolver y documentar un problema de ingeniería. A partir de los *Student Outcomes* que se desea medir, se diseñaron diversas secciones en las rúbricas referentes tanto a la

memoria, como a la presentación del trabajo y al esfuerzo individual realizado por cada estudiante.

En el caso de la ESUP y como se ha presentado en el resumen, se diseñaron rúbricas fundamentalmente a partir del trabajo de Valderrama [5-8] separadas en función del agente evaluador (tutor y tribunal) dado que las del primero contienen criterios relacionados con el proceso de realización del trabajo que el tribunal no puede evaluar (porque no son competencias demostrables en la presentación/ defensa del trabajo). Del mismo modo, la rúbrica del tribunal contenía competencias evaluables sólo en la acción (entendiendo esta como presentación y defensa del proyecto).

En ambos casos (EPS y ESUP) las rúbricas recogen indicadores y criterios referentes a competencias transversales, que computan sobre la nota final de manera ponderada, en el primer caso en función de los criterios, en el segundo del agente. Los detalles se muestran en la Sección II: Objetivos y Metodologías de Trabajo, en la que se definen tanto los objetivos como las acciones clave llevadas a cabo, haciendo un especial apunte a las similitudes y diferencias entre ambos modelos para destacar las fortalezas y debilidades de cada caso. En la Sección III se muestran los Resultados obtenidos en los respectivos pilotajes con las rúbricas, y finalmente las conclusiones y elementos de discusión.

## II. OBJETIVO Y METODOLOGÍA DE TRABAJO

Como se vislumbra de lo explicado a lo largo de la sección introductoria, el objetivo de ambas experiencias (ESP y ESUP) era diseñar un instrumento que permitiera sistematizar tanto el proceso de seguimiento como el de evaluación de las competencias adquiridas por el alumnos en los TFG mediante el establecimiento de criterios claros y rigurosos que fueran comunes a todos los trabajos a la vez que se respetara la idiosincrasia de cada uno de ellos. Es importante señalar, que en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, en el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, se indica que los estudios de Grado deberán incluir un trabajo de fin de Grado (de entre 6 y 30 créditos) en la fase final del plan de estudios y que debe estar orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

En este punto cabe recordar que los planes de estudio de la mayoría de carreras del ámbito de la ingeniería recogían la realización del Proyecto Fin de Carrera (PFC). El PFC puede ser considerado como la asignatura en la que se plasmaba con mayor claridad la calidad y excelencia del nivel competencial de los egresados siendo así un inmejorable escenario en el que los estudiantes podían dedicar una carga de trabajo considerable para realizar un proyecto razonablemente completo.

Dicho esto, recordamos que el objetivo de este artículo es comparar diferentes medios para sistematizar el desarrollo, y sobre todo la evaluación de los TFGs, construyendo sobre lo aprendido en los anteriores PFCs. Para ello se aplican nuevas estrategias pedagógicas más coherentes con la formación basada en competencias que rige hoy el sistema universitario

español bajo el paraguas del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), elemento, ya recogido en trabajos previos [9] que ponen sobre la mesa distintos modelos adoptados por diferentes universidades de la geografía española.

Teniendo claro el objetivo general veamos en la Tabla I las características básicas del TFG tanto en la EPS como en la ESUP, dado que en algunos aspectos pueden resultar condicionantes de las acciones posteriormente experimentadas.

Tabla I

Características básicas del TFG en la ESP y la ESUP: Implicaciones

	TFG de la ESP	TFG de la ESUP
<b>Competencias trabajadas</b>	- Específicas: definidas en función cada TFG - Transversales (3) siguiendo los estándares ABET	- Específicas: definidas en función cada TFG - Transversales instrumentales (hasta un total de 6) y sistémicas (hasta un total de 4)
<b>Temáticas/ Tópicos del TFG y otras características</b>	- Diversidad de contenidos en función del TFG. - Trabajo obligatorio a desarrollar en el último curso del Grado. - Implica una carga crediticia de 12 ECTS - Ponderación sobre la nota final en función de la competencia.	- Diversidad de contenidos en función del TFG, se exige al estudiante un grado de responsabilidad en cuanto a su planificación y desarrollo significativamente superior que en el resto de asignaturas. - Trabajo obligatorio a desarrollar en el último curso del Grado. - Implica una carga crediticia de 20 ECTS. - Ponderación sobre la nota final en función de la competencia/ agente evaluador.
<b>Agentes implicados en la evaluación</b>	Tutor y Tribunal	Tutor y Tribunal

Como se observa en la Tabla I hay múltiples elementos que resultan comunes en ambas Escuelas, posiblemente por tratarse de elementos que se heredan del hasta ahora PFC, tradicional en estos estudios y que ha permitido rescatar algunas buenas prácticas y/o elementos para transferirlos a los TFGs. Algunos aspectos, como es el caso de la obligatoriedad resultan comunes a todos los estudios de grado. A nivel de implicaciones directas sobre las rúbricas en función de los tres elementos clave destacados en la primera columna, se destaca lo siguiente: se requiere de la consideración de criterios de evaluación diferenciados en función de la competencia y agente a evaluar/evaluador. Del mismo modo requiere que la formulación de los indicadores, criterios así como la definición de los diferentes niveles de logro sea clara, rigurosa y unívoca.

Sobre este particular resalta el indudable papel del estudiante como agente activo, responsable y gestor de su propio trabajo (contemplando no sólo el producto final sino también el proceso) y el rol del tutor que aparece más como orientador, mediador.

#### A. Diseño de las rúbricas de evaluación: criterios y niveles de logro

En lo previamente presentado se ha nombrado ya el concepto de rúbrica como instrumento de evaluación, pero, ¿qué sabemos de ellas?, ¿por qué confiamos en la rúbrica como instrumento riguroso?

Entre la literatura existente sobre este particular recogemos la definición de Zazueta y Herrera, [10] que definen las rúbricas como aquellos instrumentos que facilitan la calificación del desempeño del estudiante en aquellas tareas/áreas curriculares que resultan complejas y/o imprecisas. Así, este proceso es llevado a cabo mediante el uso de un conjunto de criterios graduados que permiten valorar tanto el proceso de aprendizaje como los conocimientos y/o competencias alcanzadas por el estudiante. Fundamentalmente, una rúbrica es un medio para establecer de forma explícita cuáles son las expectativas que el evaluador tiene sobre el trabajo del estudiante de cara a su evaluación.

De esta forma, y al presentarse las rúbricas al estudiante desde el primer momento, se promueve que este, consciente de lo que se espera de él, pueda sistematizar su propio trabajo potenciando la asunción de la responsabilidad sobre su proceso de aprendizaje. Del mismo modo cabe destacar que el estudiante, sabiendo los diferentes niveles de logro de cada competencia a evaluar, pueda autoevaluarse y regular su dedicación y/o esfuerzo en aras a mejorar sus puntos más débiles y consolidar sus potencialidades. Cuando además, los resultados de la evaluación con el instrumento se comunican a los alumnos tras la evaluación, establecen una retroalimentación (*feedback*) al alumno para que sea consciente del nivel que ha alcanzado y cuáles son las competencias que debe desarrollar [11].

La creación de una rúbrica exige desarrollar sus tres elementos: dimensión, escala y descriptores, mostradas en la Fig. 1. La dimensión está relacionada con las competencias que la rúbrica va a evaluar, a través de los criterios que van a

ser evaluados. La escala, muestra los diferentes niveles de logro utilizados para medir el nivel de adquisición de las competencias, y finalmente los descriptores, que describen lo más claramente posible qué significa la consecución de cada uno de los niveles de la escala. Este instrumento fomenta un ejercicio de reflexión por parte de los agentes evaluadores contemplando la perspectiva docente y discente, ya que estos pasan a ser conocedores de lo que se espera de ellos en cada uno de los indicadores definidos en las rúbricas.

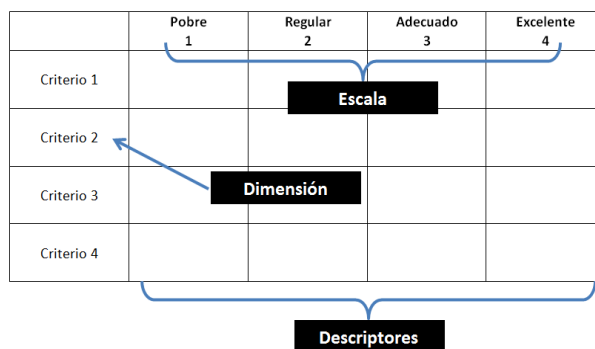


Figura 1: Elementos de una rúbrica

Una vez realizada esta breve definición de la concepción de las rúbricas como instrumento de evaluación, se procede a detallar qué uso se ha hecho de ellas en los casos que aquí se analizan y que corresponden a ESP y la ESUP. Como se recoge en la Tabla I, hay rúbricas diferenciadas para tutor y tribunal. Esto se debe a que la competencia a evaluar, o mejor dicho, el indicador de la competencia es o no observable en el proceso, en la memoria y/o en la defensa, por tanto, es o no visible para el tutor y/o el tribunal. Seguidamente se describe cómo se definen dichos indicadores así como los descriptores correspondientes a cada uno de los niveles de logro asociados, para ello tomaremos como ejemplo una de las competencias consideradas en las rúbricas de la ESP y de la ESUP respectivamente.

Recordemos que la ESP basó sus criterios en los estándares de *Student Outcomes* ABET, y se diseñaron en lo que respecta a la habilidad (e) identificar, formular y resolver problemas propios del ámbito de la ingeniería, (g) la habilidad para comunicarse de manera efectiva, y la (k) habilidad para usar las técnicas y herramientas de ingeniería necesarias en la práctica profesional. Una vez decididas las competencias a considerar se definieron una serie de criterios bajo los que evaluar cada una de las competencias. Como ejemplo, para evaluar la competencia (g), se establecieron varias dimensiones en la rúbrica (ver Fig. 1), que contemplaban tanto aspectos de la memoria presentada indicando que la memoria es evaluada a través de su organización y presentación, la manera en cómo se plantea el problema, la contribución y el presupuesto. Por otro lado, para esta competencia también se evalúan criterios concernientes a la presentación, evaluando el conocimiento demostrado por el estudiante respecto la temática de su trabajo durante la misma, así como la presentación y el tono de la exposición. La escala para medir

el nivel de logro de cada caso va de 1 a 4, siendo 1 el mínimo valor y 4 el máximo.

Para la obtención de la nota final se pondera la puntuación dada a cada criterio considerando que la memoria computa hasta un total de 4,4 puntos, la presentación hasta 2,8 y la contribución y esfuerzo de cada estudiante hasta el 2,8 restante, existiendo para esta última parte un informe que realiza cada director centrado en aspectos fundamentalmente relacionados con el proceso y progreso del estudiante. A continuación se muestra un ejemplo de la rúbrica diseñada en la ESP, concretamente este caso hace referencia a la **exposición oral** (Tabla II, reproducida según el formato común de las rúbricas). La evaluación de la exposición oral se complementa con indicadores adicionales relativos a la presentación de la solución y la defensa del trabajo. La rúbrica para la evaluación se encuentra publicada en la intranet de la EPS, de forma que los alumnos pueden acceder a este instrumento en cualquier momento para consultar los criterios y descriptores. Asimismo, pueden solicitar la rúbrica de su examen tras la evaluación.

Tabla II  
SÍNTESIS DE LA RÚBRICA UTILIZADA POR LA ESP PARA LA EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN ORAL

1	2	3	4
La exposición se realiza con saltos bruscos entre transparencias y pérdida del hilo de la misma. El volumen de voz empleado es muy bajo para ser percibido con claridad	El alumno sigue el hilo conductor de las transparencias pero presentando literalmente su contenido. El volumen de voz empleado en la exposición es adecuado	El alumno sigue el hilo conductor de las transparencias sin necesidad de recurrir a su lectura literal y dirigiéndose hacia el tribunal. El volumen de voz empleado en la exposición es adecuado	El alumno realiza una presentación con seguridad, dirigiéndose hacia el tribunal, manteniendo su atención y manejando las transparencias o cualquier otro medio con soltura

En cuanto al diseño de las rúbricas de la ESUP, como se mostraba en la Tabla I se consideraron un total de 10 competencias que fueron agrupadas en bloques para facilitar su evaluación y delimitación de criterios alcanzando un total de 5 bloques de competencias, 4 de ellos referentes a competencias instrumentales y 1 a sistémicas. La escala para medir el logro de cada uno de los criterios sigue la misma lógica que la propuesta por la ESP pero incluye un elemento diferenciador y es la periodicidad de la evaluación, es decir, que en el caso de la ESUP se evalúa cada indicador, como mínimo, tres veces por parte del tutor y dos por parte del tribunal, una de ellas en la entrega del borrador (unas semanas antes de la defensa) y la otra el día de la propia defensa. Así el trabajo es revisado en múltiples ocasiones y el estudiante recibe *feedback* concreto en cada caso para poder tener elementos claros que le ayuden a mejorar su trabajo.

Por otro lado, igual que en el caso de la ESP, la ESUP no tiene definidas rúbricas para las competencias específicas ya que la especificidad e idiosincrasia de cada trabajo no permite esta tarea (o no dando como fruto unos criterios aplicables de

manera generalizada). Sí contempla su evaluación con el conjunto de las competencias transversales recogidas en las rúbricas y por tanto, en el cómputo de la nota final del TFG. Concretamente, para la ponderación se consideran los elementos agente y tipología de las competencias. Tanto la calificación correspondiente a la evaluación continuada de competencias transversales como específicas computan cada una un 15% sobre la nota final y la calificación del tribunal tanto en lo referente a las competencias transversales como a las específicas computan un 35%. Veamos ahora un ejemplo de las rúbricas diseñadas en la ESUP. Para seguir la lógica del ejemplo de la ESP, se presenta la rúbrica que corresponde a la evaluación de la competencia: Capacidad de comunicarse con propiedad de forma oral y escrita tanto delante de audiencias expertas como inexpertas. Esta competencia se divide en cuatro indicadores: la coherencia en la presentación del producto/ resultados obtenidos, corrección sintáctica y ortográfica y rigurosidad en el tratamiento y presentación de la información (los tres referentes tanto a la memoria escrita como a la presentación en sí) y un cuarto indicador que es el lenguaje no verbal, tono de la voz, cadencia y pronunciación. La Tabla III recoge una síntesis de la rúbrica utilizada por la ESUP para evaluar la **coherencia en la presentación**.

Tabla III  
SÍNTESIS DE LA RÚBRICA UTILIZADA POR LA ESUP PARA LA EVALUACIÓN CORRESPONDIENTE A LA COHERENCIA EN LA PRESENTACIÓN

1	2	3	4
La narración es desorganizada, se repiten y mezclan ideas. No hay homogeneidad entre los diferentes apartados	La narración está organizada pero es incompleta, algunas ideas se mezclan dificultando la comprensión. Hay cierta homogeneidad entre los diferentes apartados	La narración está organizada y es razonablemente completa. Aunque algunas ideas se mezclan, no dificulta la comprensión. Hay homogeneidad entre apartados, con introducción y conclusión de ideas	La narración está muy bien organizada y es completa. Las ideas se presentan de manera clara y comprensible, utilizando recursos visuales y ejemplos. Hay homogeneidad entre apartados, con una buena introducción y conclusión de ideas

Se han seleccionado estos dos ejemplos porque la esencia competencial es la misma, es decir, que en ambos casos la competencia, de naturaleza transversal, hace referencia a la habilidad del estudiante para presentar su trabajo de manera coherente y respetando los elementos comunicativos básicos.

En el siguiente apartado se describe el proceso de experimentación llevado a cabo en ambas escuelas discerniendo las similitudes y diferencias.

### B. Experimentación

Los primeros TFGs no serán presentados hasta finales del curso académico 2012-2013, es por ello que las pruebas piloto se han realizado en los tribunales de los hasta ahora PFCs y no como instrumento exclusivo para realizar la evaluación, es

decir, que se han facilitado como herramienta de soporte tanto a directores como tribunal con el objetivo, básicamente, de recoger su feedback en clave de retroacción y satisfacción respecto a futuro uso de la rúbrica. En lo que supone este proceso de implementación experimental de las rúbricas existen algunas diferencias que cabe considerar. En la Tabla IV se sintetizan algunos de los elementos más significativos a este respecto.

Tabla IV  
ELEMENTOS CLAVE EN CUANTO A LA RECOGIDA DE INFORMACIÓN DURANTE LA EXPERIMENTACIÓN.

Elementos	TFG de la ESP	TFG de la ESUP
<b>Número de registros</b>	34 estudiantes 34 tribunales	19 estudiantes 15 profesores/ rol miembros de tribunal
<b>Recogida de datos</b>	- Las rúbricas se diseñan en función del objeto de evaluación (memoria y presentación). - La evaluación de las rúbricas se realiza mediante el uso de cuestionarios diseñados en función del destinatario (profesor y alumno)	- Las rúbricas se diseñan en función del agente evaluador ergo del momento de evaluación (tutor- evaluación continuada y director evaluación final). - La evaluación de las rúbricas se realiza mediante el uso de cuestionarios diseñados en función del destinatario (director/tribunal y alumno). - Realización de diversas pruebas piloto para recoger evidencias [12]
<b>Formación</b>	- Las rúbricas se desarrollaron inicialmente por el Subdirector de Desarrollo Académico - Se realizaron varias sesiones informativas, a alumnos, a personal de administración y servicios, y a los directores de departamento - Se incluyó una encuesta para recoger información de evaluación del instrumento - Toda la información se presentó en la intranet de la universidad para gestión de los PFC y TFG	- Se realizaron reuniones de presentación de la Guía elaborada para el seguimiento y evaluación de los TFGs [13] - Difusión de la Guía generada (incluyendo las rúbricas) mediante el repositorio digital institucional - Generación de una Web para el seguimiento y evaluación de los TFGs [14]

En el caso de la EPS, el proceso de experimentación ha sido realizado en todas las titulaciones de ingeniería, tanto superiores (Ingeniería de Telecomunicación, Ingeniería Industrial e Informática) como en titulaciones técnicas. El proceso se ha llevado a cabo desde la Dirección de la EPS, y el proceso de implantación ha culminado con su uso generalizado a nivel institucional en la EPS tanto para PFC como para TFG. Los objetivos a conseguir han sido:

- Clarificar a los alumnos el criterio con el que van a ser evaluados de antemano.
- Homogeneizar el proceso de evaluación.

- Medir el grado de adquisición de competencias, para proporcionar información a la institución.

### C. Evaluación de la experiencia

Una vez llevada a cabo la experiencia piloto de uso de las rúbricas para la evaluación de los TFGs en los estudios de Ingeniería de la ESP y la ESUP se procedió a evaluar su impacto, siendo agentes informantes tanto el profesorado (director y tribunal) como el estudiantado participante. El objetivo era conocer cuál era la percepción de unos y otros en cuanto a la claridad de las rúbricas, su percepción de usabilidad así como el efecto que percibían podía tener sobre la mejora en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo existen elementos específicos para cada caso, por ejemplo: en el caso de la ESP, se perseguía también conseguir informaciones que permitieran optimizar la rúbrica y poder institucionalizar su uso más allá de una prueba piloto (la ESUP realizó este tipo de pilotaje en una fase anterior). También se observan algunas diferencias en los criterios evaluados, veamos el detalle a continuación:

- La ESP centra la evaluación en cuestiones como la necesidad de consensuar la ponderación de la evaluación propuesta con la rúbrica, es decir, el peso concedido al rol del tribunal vs. tutor así como a cada una de las partes del trabajo explícitamente evaluadas con las rúbricas. Por otro lado, se solicita que se destaquen potencialidades y debilidades (tanto a profesorado como a estudiantes).
- En cuanto a la evaluación realizada por la ESUP destaca, en primer lugar, que fue realizada tanto desde la perspectiva del estudiante como del tutor/tribunal. En el primer caso, los indicadores más relevantes hacían referencia a la valoración que otorgaban a la necesidad de pautar el seguimiento del trabajo y a la importancia de conocer los criterios de evaluación desde el primer momento. En cuanto a la valoración por parte del tutor/tribunal destacar como indicadores clave la percepción de necesidad de pautar el seguimiento del TFG, la utilidad de tener una herramienta que sistematice tanto dicho proceso como la evaluación final y por último se les preguntaba sobre la claridad de las rúbricas (tanto en lo que refiere a la descripción de competencias como a los niveles de logro).

## III. RESULTADOS OBTENIDOS

Este tercer bloque recoge los resultados obtenidos a partir de la experimentación detallada anteriormente y mediante la aplicación de los cuestionarios diseñados con ese fin.

Para facilitar la comprensión de ambos se presentan, mediante el uso de tablas/puntos los datos más significativos tanto para el caso de la ESP como de la ESUP. En la Tabla V, se recogen los resultados de la evaluación con respecto a la rúbrica de la EPS.

Tabla V  
RESULTADOS DE EVALUACIÓN RESPECTO LA RÚBRICA DE LA EPS

<b>Tribunal</b>	
La rúbrica hace hincapié en aspectos que ya cuidaba con los PFC que he dirigido	4,29/5
La rúbrica puede expresar los elementos de juicio que he utilizado hasta ahora como evaluador de PFC	3,69/5
<b>Estudiantado</b>	
La rúbrica expresa los elementos de juicio que entiendo se han venido utilizando hasta ahora	3,71/5

En la EPS los resultados obtenidos han permitido evaluar diferentes aspectos de la herramienta, tanto a partir de los resultados de la herramienta en sí como a partir de la encuesta de evaluación adjuntada.

Uno de los aspectos que interesaba analizar era el consenso sobre los diferentes criterios establecidos en la rúbrica. Por este motivo se incluyeron en la propia rúbricas, cuestiones a este respecto, tanto para recoger la opinión de los profesores como la de los alumnos. Las respuestas presentadas en la Tabla V sugieren que tanto unos como otros reconocen que los criterios que se han propuesto coinciden con los que se han venido utilizando, de forma tácita, para la evaluación de los PFC. Como ventaja, los alumnos indican que los niveles de consecución de los criterios les permiten tener información sobre lo que se espera de ellos en la evaluación.

Más interesante resulta la coincidencia entre profesores y alumnos respecto a la ponderación que proponen para cada uno de los criterios de cara a establecer una nota de evaluación (datos recogidos en la Tabla VI). La mayor diferencia entre los criterios se produce en el criterio del presupuesto del proyecto. Este es un criterio muy controvertido entre el profesorado, habiendo quienes lo consideran fundamental y otros recomiendan eliminarlo de la evaluación.

Tabla VI  
VALORACIÓN DE PROFESORADO Y ESTUDIANTADO CON RESPECTO A LA PROPUESTAS DE PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS DE LA RÚBRICA DE LA EPS

	<b>Tribunal</b>	<b>Estudiantado</b>
<b>Criterios Memoria</b>		
Organización / Presentación	1,84	1,67
Planteamiento del problema	1,90	1,70
Contribución	1,62	0,70
Presupuesto	0,65	1,80
<b>Criterios Presentación</b>		
Conocimiento	1,65	1,80
Presentación del tema	1,34	1,40
Tono de la exposición	1,00	0,95
<b>PUNTUACION TOTAL</b>	<b>10,00</b>	<b>10,00</b>

En cuanto a los resultados más significativos extraídos de la evaluación llevada a cabo por la ESUP destacan, desde la perspectiva del estudiante, el valor otorgado al trabajo realizado durante el desarrollo del TFG, es decir, el valor que otorgan a la necesidad de considerar el proceso en el cómputo de la nota final. En este caso, la media obtenida es de 4,53/5.

El hecho de conocer los criterios de evaluación es, desde la perspectiva del estudiantado, considerablemente importante, alcanzando su valoración una media de 3,74/5.

En lo que respecta a las valoraciones por parte de los directores/tribunal, destacan los siguientes elementos:

- Se percibe necesario el establecer un sistema de trabajo continuo asegurando el trabajo constante del estudiante.
- Otro elemento que se contempla como punto fuerte es la percepción del profesorado (rol tutor y tribunal) en cuanto a la facilidad del uso de la rúbrica, siendo explícita la claridad de las rúbricas, tanto en lo que respecta a la definición de las competencias como de los niveles de logro.
- Por último destacar que existe total acuerdo con el hecho que, el usar este tipo de instrumento, reduce la subjetividad en el proceso de evaluación. Es decir, que las rúbricas, al tener definido, no sólo el objeto (indicador) sino también los niveles de logro, permiten realizar este proceso con mayor rigurosidad.

3

Como se observa, tanto en la evaluación llevada a cabo por la ESP como en la ESUP, existe consenso en cuanto al valor que se le da al uso de este tipo de herramientas para sistematizar tanto el proceso como la evaluación final del TFG. Por otro lado aparecen también elementos para la reflexión y trabajo futuro que han permitido optimizar las herramientas y procesos enmarcados en la iniciativa descrita. Es en la siguiente sección en la que se concluye y se presentan dichos elementos.

#### IV. CONCLUSIONES Y ELEMENTOS DE DISCUSIÓN

Este trabajo presenta la experimentación llevada a cabo en la ESP y la ESUP en el marco del seguimiento y evaluación de los Trabajos Fin de Grado, concretamente en estudios de Ingeniería. El esfuerzo realizado tanto en la ESP como en la ESUP se ha centrado en el diseño de una herramienta que sistematice tanto el seguimiento como la evaluación de los TFGs. Posteriormente y gracias a la colaboración de los colectivos implicados (profesorado y estudiantado) se han realizado diversos pilotajes que han permitido la revisión de la herramienta hasta llegar a su versión final. Es esta versión de las rúbricas la que se está aplicando con la primera generación de TFGs.

A falta de una evaluación completa del uso de las rúbricas en el escenario real del TFG (recordemos que la experimentación se llevó a cabo con PFCs), las primeras evidencias recogidas son, tal y como se muestra en los resultados, alentadoras en tanto que profesorado y estudiantado consideran útil, aplicable y positivo el uso de un recurso tal como las rúbricas diseñadas tanto en una escuela como en la otra.

Adentrándonos más en el detalle de los resultados obtenidos y categorizando estos en función de su naturaleza se concluye con los siguientes aspectos:

- En cuanto a la aplicabilidad de las rúbricas como instrumento para el seguimiento y evaluación de los TFGs desde el punto de vista del profesorado y el estudiantado:
  - Resultan un instrumento útil y fácilmente aplicable.
  - Permite la homogenización de criterios y la reducción de la subjetividad en los procesos evaluativos.

- En cuanto a la percepción del impacto del uso de rúbricas para el seguimiento y evaluación de los TFGs sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes:

- Los elementos considerados en las rúbricas son, globalmente, pertinentes y coherentes.
- El hecho de conocer los criterios desde el inicio del TFG es un elemento que promueve la autorregulación del estudiante y motiva la asunción de la responsabilidad sobre su propio proceso de aprendizaje.
- El dar y recibir feedback a lo largo del proceso impacta directamente sobre el proceso de construcción del trabajo, ergo sobre el aprendizaje del propio estudiante.

Como elementos de discusión cabe destacar, fundamentalmente dos cosas; por un lado, la evaluación de las competencias específicas y por el otro la ponderación de la evaluación, es decir, el valor que cobra cada competencia o bloque de competencias en la nota final. Con respecto al primero de los elementos y debido a las múltiples temáticas sobre las que se puede basar el TFG, hay que asumir la imposibilidad de listar todas y cada una de las posibles competencias específicas susceptibles a ser trabajadas en los TFGs. Esto supone que, o bien no se consideren en las rúbricas (en el caso de la ESP que contempla las competencias generales listadas al inicio de este trabajo) o bien facilitar la definición de estas por parte de cada tutor mediante el uso de ejemplos y ofreciendo el soporte pedagógico necesario (en el caso de la ESUP).

Por otro lado y en cuanto a la ponderación de cada uno de los elementos evaluados, se destaca aquí por ser un aspecto crítico en cuanto a que requiere un proceso de toma de decisiones complejo. En ambos casos y destacando como un elemento común, la cualificación final no sale de una media aritmética sino que se ha ponderado en función del elemento (competencia/ tipo de competencia/ agente evaluador/momento).

Una vez se hayan presentado los primeros TFGs (curso académico 2012-2013) podrá llevarse a cabo la evaluación completa de la aplicación ya sí, institucionalizada, de las rúbricas de seguimiento y evaluación de los TFGs.

## V. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por los programas de ayudas de las universidades UC3M y la UPF (PlaQUID) así como por el Proyecto de Estudios y Análisis financiado por el Ministerio de Educación (E/A2011-0088). Los autores quieren agradecer la participación en la experimentación tanto al profesorado como al estudiantado de ambas instituciones.

## VI. REFERENCIAS

- [1] Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre (BOE 30/10/2007), por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y Real Decreto 861/2010, de 2 de julio (BOE 3/7/2010) por el que se modifica el RD 1393/2007.
- [2] Organización de las Enseñanzas Universitarias en España, Ministerio de Educación y Ciencia, 26 de septiembre de 2006, en:

<http://www.eees.ua.es/grados/Propuesta%20MEC%20organizaci%F3n%20titulaciones%20Sep06.pdf>

- [3] A. Conde, y F. Pozuelo, "Las plantillas de evaluación (rúbrica) como instrumento para la evaluación. Un estudio de caso en el marco de la reforma de la enseñanza universitaria en el EEES," *Investigación en la Escuela*, no. 63, pp 77-90, 2007.
- [4] *Accreditation Board for Engineering and Technology, Engineering Criteria*, Septiembre, 2004, en: [http://www.foundationcoalition.org/home/keycomponents/assessment\\_evaluation/ec\\_outcomes\\_summaries.html](http://www.foundationcoalition.org/home/keycomponents/assessment_evaluation/ec_outcomes_summaries.html)
- [5] E. Valderrama, M. Rullan, J. Pons, et al, *Guia per a l'avaluació de competències als treballs de final de grau i de màster a les Enginyeries*. Barcelona: AQU Catalunya, 2009.
- [6] E. Valderrama, M. Rullan, F. Sánchez, J. Pons, F. Cores y J. Bisbal, "La evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Estudios," *XV JENUI - Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*. Barcelona, 2009.
- [7] E. Valderrama, M. Rullan, F. Sánchez, J. Pons, C. Mans, F. Giné, L. Jiménez y E. Peig, "Guidelines for the Final Year Project Assessment in Engineering," *FIE - Frontiers in Education*. San Antonio, Texas, 2009.
- [8] E. Valderrama, M. Rullan, F. Sánchez, J. Pons, C. Mans, F. Giné, G. Seco-Granados, L. Jiménez, et al., "La Evaluación de Competencias en los Trabajos Fin de Estudios," *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, vol. 5, no. 3, pp. 107-114, 2010.
- [9] D. Escudero y D. Hernández-Leo, "Aplicación de buenas prácticas para la mejora de la calidad de los trabajos de fin de grado en Ingeniería en Diseño Industrial," *Simposio Internacional sobre Innovación y Calidad en la Formación de Ingenieros*, Valladolid, 26-28 de abril de 2012.
- [10] MA. Zazueta y LF. Herrera, "Rúbrica o matriz de valoración, herramienta de evaluación formativa y sumativa," *Quaderns Digitals*, no. 55, 2008. Disponible en: [http://www.quadernsdigitals.net/index.php?Accionmenu=hemeroteca.visualizaarticuloiu.visualiza&articulo\\_id=10816](http://www.quadernsdigitals.net/index.php?Accionmenu=hemeroteca.visualizaarticuloiu.visualiza&articulo_id=10816)
- [11] G. Rogers, "Students are important too," en *Program Assesment of Student Learning*, 9 de Enero 2012. Disponible en: <http://programassessment.blogspot.com.es/>
- [12] V. Moreno, D. Hernández-Leo, I. Camps y J. Melero, "Uso de rúbricas para el seguimiento y evaluación de los trabajos fin de grado," *II Congreso Internacional sobre Evaluación por Competencias mediante e-Rúbricas*, Málaga, 23-25 de octubre de 2012.
- [13] D. Hernández-Leo, V. Moreno e I. Camps, *Guía docente para el seguimiento y la evaluación de los Trabajos Final de Grado*. Unidad de Apoyo a la Calidad e Innovación Docente, Escuela Superior Politécnica, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, 2012, <http://repositori.upf.edu/handle/10230/20036>
- [14] D. Hernández-Leo y V. Moreno *Herramienta Web para el Seguimiento y Evaluación de los Trabajos Fin de Grado*. III Jornadas de Innovación Educativa en Ingeniería Telemática, Granada, 2013, (Web de la Guía disponible on-line en <http://www.usquid.esup.upf.edu/tfg>)