

**Los Trabajos Fin de Grado:  
una herramienta para el  
desarrollo de competencias  
transversales en la  
Educación Superior****Francisco Zamora Polo**  
**Jesús Sánchez Martín**

Universidad de Extremadura (España)

**Final Degree Dissertations:  
a useful tool to develop  
transversal competences in  
High Education****Francisco Zamora Polo**  
**Jesús Sánchez Martín**

Universidad de Extremadura (España)

**Resumen**

Este artículo profundiza en la singularidad de los Trabajos Fin de Grado (TFG) como espacio formativo para desarrollar competencias de tipo transversal en la educación universitaria. A partir de tres casos (dos proyectos fin de carrera de enseñanzas técnicas y un trabajo fin de grado en educación primaria) se evalúa la transversalidad y el grado de consecución de cada uno de los objetivos inicialmente programados. De los resultados aquí expuestos, se puede deducir que los TFG plantean un sustrato interesante para trascender la enseñanza meramente académica y acometer metas más

**Abstract**

This article goes through the specificity of Final Degree Dissertations (FDD) as a proper educative space for developing transversal competences within the university higher education. Three cases were studied: two Final Degree Projects according to the old denomination in technical titles (engineering) and a Final Degree Dissertation in Primary Education (prospective primary teachers). Transversality content and the level of success for each initial objectives are evaluated in these three case study. According to the obtained results, it is clear that FDD are a fruitful space for going ahead

complejas como puede ser la educación integral y ciudadana de los estudiantes universitarios. Una formación, necesaria y demandada tanto por los empleadores como por la propia sociedad.

the traditional academic teaching and face more complex challenges, such as the integral and citizen education. A needed formation, required by both employers and the society itself.

**Palabras clave:** educación basada en competencias, competencias para la vida, educación para la vida, oportunidades educativas, educación global.

**Key words:** competence-based teaching, life skills, education for life, Skills development, global education, Educational opportunities.

## Introducción

### Un nuevo escenario en el contexto de la Educación Superior

Es notorio que el contexto educativo de la universidad se ha transformado casi por completo en los últimos años. Los cambios de filosofía y paradigma en cuanto a docencia y relación profesor-alumno han venido respaldados por modificaciones legislativas que apoyan y apuntalan nuevas visiones de la educación superior. Concretamente, la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en España está legislada mediante sucesivos reales decretos: El RD 1393/2007, de 29 de octubre, establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales de grado y máster, este fue parcialmente modificado por el RD 861/2010, de 2 de Julio. Por otra parte, las enseñanzas de doctorado están desarrolladas en una normativa propia cuya última versión está recogida en el RD 99/2011, de 28 de enero.

Con la implantación del EEES se pretende que los estudios, hasta el momento prioritariamente encaminados a la transmisión de contenidos, estén orientados hacia la adquisición de competencias (Fadón-Salazar, Cerón-Hoyos y Vallejo-Lobete, 2009; Zamora-Polo, Román-Suero y Sánchez-Martín, 2010). La actividad docente hasta el momento medida en forma de horas impartidas por el profesorado, conocidos como créditos LRU (Ley de Reforma Universitaria) equivalentes a 10 horas de docencia presencial con el profesor; pasa a medirse en función de la dedicación por parte del estudiante, los créditos ECTS están regulados normativamente por el RD. 1125/2003, de 5 de septiembre, que establece una horquilla entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante por cada crédito ECTS.

El RD 1393/2007, de 29 de octubre, establece que tanto para las enseñanzas de grado (art. 12.3) como para las de máster (art. 15.3) es necesario que la titulación concluya con un trabajo fin de grado o trabajo fin de máster que tendrá una carga docente entre 6 y 30 ECTS. El objetivo de dicho trabajo estará orientado a la "evaluación de las competencias adquiridas durante el título" (art. 12.7).

Entendemos por competencia como la integración de recursos cognitivos (conocimientos), conductuales (habilidades) y en actitudes (valores) para hacer

frente a una situación concreta (Mateos, Montanero, Gómez y Salamanca, 2008). Las competencias pueden estar directamente relacionadas con la titulación que se está cursando (competencias específicas) o bien aquellas que siendo necesarias para el ejercicio de la profesión pueden ser desarrolladas en el ejercicio de una ciudadanía activa: pensamos en la comunicación oral y escrita en lengua propia y extranjera, la capacidad para el trabajo en equipo o la capacidad para emitir juicios morales (Zamora-Polo *et al.*, 2010).

Hasta el momento el desarrollo de este tipo de trabajos estaba relacionado más bien con carreras de la rama de la Ingeniería y la Arquitectura (Román-Suero, Sánchez-Martín y Zamora-Polo, 2013), sin embargo la legislación actual obliga a su desarrollo en todas las titulaciones.

Como el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, no desarrolla más detalladamente el objeto y la profundidad de estos trabajos, es misión de cada universidad que en el ejercicio de su autonomía desarrolle guías y normativas propias para facilitar su desarrollo. Es por ello lo que pueden existir grandes diferencias entre las distintas universidades, incluso existir discrepancias el seno de la misma universidad (López-Cózar Navarro, Priede Bergamini y Benito Hernández, 2013; Sánchez Fernández, 2013). Hasta el momento la mayor parte de estas guías se limitan a establecer normas y criterios técnicos para su desarrollo sin que hasta el momento hayan sido desarrollados manuales específicamente dirigidos para esta tarea.

## Marco Teórico

### Estado del arte de la implementación de los Trabajos Fin de Grado

Los cursos corrientes están siendo el espacio temporal de aplicación inicial de los Trabajos Fin de Grado en las titulaciones universitarias. A pesar de los primeros análisis realizados sobre la implantación en la universidad española de esta modalidad de trabajo académico (López-Cózar Navarro *et al.*, 2013; Sánchez Fernández, 2013). Todavía no ha habido oportunidad de evaluar ni el proceso de implementación ni la eficacia de estas herramientas en desarrollo de competencias consignadas en los correspondientes planes de estudio. Aunque no existe un TFG que pueda ser considerado estándar (Sánchez Fernández, 2013) sí se pueden vislumbrar diversos estilos a la hora de acometer estos instrumentos formativos:

- De un lado, se está dando la transformación casi instantánea de los antiguos Proyectos Fin de Carrera de las titulaciones técnicas (ingenierías y arquitecturas) en Trabajos Fin de Grado, sin respetar nuevos marcos reguladores que afectan a la carga de trabajo, la temporalidad o incluso a la propia orientación de la actividad.
- De otro, la llegada de los TFG a aquellos centros con tradición investigadora está suponiendo la conversión de estos elementos docentes en un trasunto de tesinas o proyectos meramente investigadores, al uso de las antiguas becas de colaboración departamental, trabajos académicamente dirigidos o tesis de licenciatura. Se deja, por tanto, a un lado la dimensión profesionalizante que exigen las diferentes normativas y se centra la tarea en el ejercicio de labores

investigadoras que tan solo colateralmente enganchan con las competencias profesionales del titulado.

- Finalmente, también aparece el caso de los centros con poca historia en investigación, centrados de modo preferencial en el ejercicio docente, sobre todo aquellas facultades herederas de escuelas no universitarias (como Magisterio o Enfermería). En estos lugares, la puesta en marcha de los Trabajos Fin de Grado está suponiendo un descubrimiento constante de posibilidades y de alternativas, no exento de ensayo-error.

### **Una actividad docente basada en competencias.**

Algunos trabajos como el informe Tuning (Tuning Educational Structures in Europe, 2007) dividen las competencias transversales o genéricas en tres tipos: instrumentales, interpersonales y sistémicas.

Las primeras corresponden a aquellas que tienen un carácter instrumental, incluyendo las destrezas lingüísticas (en propia lengua e idioma extranjero), tecnológicas relacionadas con la maquinaria, y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación; y aquellas metodológicas utilizadas para manipular el ambiente incluyendo las estrategias para el aprendizaje, la toma de decisiones o la resolución de problemas.

Las competencias interpersonales: incluyen capacidades individuales como la expresión de los sentimientos, habilidades de crítica y autocrítica, así como habilidades sociales, como el trabajo en equipo en entorno multidisciplinarios, o el compromiso social y ético.

Las competencias sistémicas son aquellas que expresan la capacidad del estudiante a la hora de interpretar los sistemas en su totalidad. Estas capacidades sistémicas o integradoras, permiten tener una visión de conjunto propiciando la mejora continua y la orientación al logro.

Los correspondientes planes de estudio que regulan los grados de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Química (Universidad de Extremadura, 2012a; Universidad de Extremadura, 2013) en la Universidad de Extremadura ofrecen una serie de competencias transversales a las que se da respuesta desde la planificación, ejecución y acompañamiento de los Proyectos Fin de Carrera. Así mismo, el título de Maestro en Educación Primaria también presenta consignadas las competencias equivalentes en el plan de estudios vigente (Universidad de Extremadura, 2014). Esta bidireccionalidad puede apreciarse en las tablas que se presentan en el apartado de Principales resultados.

### **Evaluar según la adquisición de competencias**

La evaluación es un factor clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de una forma particular en el caso de los TFG (Sánchez Fernández, 2013).

Consideramos que la propuesta realizada por Rullán Ayza, Fernández Rodríguez, Estapè Dubreuil y Márquez Cebrián (2010) basada a su vez en la obra de Valderrama

(Valderrama, 2009) pudiera ser interesante. En ella se establecen seis etapas para la evaluación de las competencias en los TFG:

- Identificar las competencias específicas y transversales que se evaluarán de acuerdo con los objetivos educativos del TFG.
- Incorporar indicadores observables que permitan evaluar el desarrollo de cada competencia por parte de los estudiantes.
- Definir los hitos donde se evaluarán los TFG y las evidencias que se utilizarán en dicho proceso de evaluación.
- Determinar los indicadores a evaluar (previamente seleccionados).
- Definir cómo puntuar los indicadores (rúbricas) y diseñar los informes de evaluación.
- Definir los criterios para obtener una calificación del TFG a partir de cada uno de los informes de evaluación.

En el proceso de evaluación de un TFG pueden participar diversos actores que pueden ir desde el profesor-tutor, a un tribunal constituido para su evaluación, pasando por otros actores como pueden ser un experto externo, otro profesor o incluso otros estudiantes (Rullán Ayza *et al.*, 2010).

Según la normativa aprobada por la Universidad de Extremadura (Universidad de Extremadura, 2012b) , el trabajo será evaluado por un tribunal formado por tres profesores entre los cuales no puede estar el director del trabajo. La participación en los tribunales será obligatoria para todos los profesores de áreas de conocimiento con docencia en el plan de estudios. Cada uno de los centros de la Universidad de Extremadura, progresivamente han ido aprobando las normativas específicas de esta asignatura (Escuela de Ingenierías Industriales de la UEx, 2012; Facultad de Ciencias de la UEx, 2013).

Para solventar las posibles diferencias existentes entre los distintos tribunales que se encarguen de evaluar estos trabajos, las Comisiones de calidad de los Trabajos Fin de Grado en cada uno de los Centros están elaborando una serie de rúbricas que son más o menos precisas según el caso. En el caso de la Escuela de Ingenierías Industriales, la rúbrica distingue entre los proyectos técnicos y aquellos que no pueden ser encuadrados en esta categoría. Asimismo, también distingue la evaluación del documento escrito (70%) y de la presentación (30%). En cada uno de los apartados, elaboración del documento escrito y presentación, establece una serie de ítems que deben ser evaluados por el Tribunal. La rúbrica marca cuatro niveles en la escala de validación: deficiente, mínimo aceptable, bueno-alto y excelente.

En el caso de la Facultad de Ciencias, existen diversos criterios para la evaluación de estos trabajos, en el caso del Grado de Ingeniería Química Industrial, el peso de la memoria es del 60% (10% en la adecuación al formato y 50% el contenido de la misma), la presentación será valorada con un 40 % de la nota final (la claridad, el

orden en la exposición se valora con 25% y el 15% restante se determina a partir de las respuestas al tribunal evaluador).

La Facultad de Educación, por su parte, ha diseñado dos rúbricas para la evaluación separada de cada Trabajo, de modo que corresponde al tutor del mismo asignar una calificación que pesa un 60% en la nota final, mientras que el Tribunal ante el que se ha desarrollado la defensa debe otorgar el 40% restante. Es preceptivo contar con un 5 en el apartado correspondiente al tutor para poder acceder a la defensa. Ambas rúbricas constan de varias series de ítems donde se facilita cualitativamente la evaluación de aspectos vinculados directamente con competencias interpersonales (calidad narrativa, fundamentación, discusión de resultados si los hubiere, presentación oral, dinamismo, etc) y competencias específicas relacionadas con los contenidos (precisión del Trabajo, fuentes consultadas, alcance y cumplimentación de objetivos, etc).

En trabajos anteriores (Hernández-Leo *et al.*, 2013), se han diagnosticado como buenas prácticas de excelencia entre otras las siguientes: evaluación por parte del tribunal y del tutor, la evaluación continua formativa, la existencia de rúbricas de evaluación, y la tutorización con hitos.

Es evidente que está en la filosofía de los tres centros a los que se adscriben los Trabajos estudiados alcanzar una objetividad en la evaluación de esta asignatura. Con apenas tres cursos académicos transcurridos desde la implementación de esta, es difícil hacer balance aproximado de este extremo. Sin duda se deberán perfilar mucho los ítems que evaluar e instruir convenientemente al profesorado, que no siempre está habituado a calificar de acuerdo a este sistema.

La mayor parte de los trabajos y estudios existentes en el marco de los TFG versan acerca del proceso de evaluación, siendo mucho menos numerosos aquellos que hacen referencia al desarrollo del trabajo, al proceso de redacción, o a la adquisición de competencias (Sánchez Fernández, 2013).

Asistir con mirada crítica al acontecimiento de la implementación de estos trabajos en los diferentes centros, con sus matices, acentos, aciertos y errores, es la única forma de optimizar una herramienta que, desde su génesis, consideramos válida y potencialmente fructífera. En otros lugares hemos abundando en las posibilidades de esta herramienta docente más allá de la investigación pura, como un instrumento de desarrollo competencial de aspectos transversales, éticos o relacionados con un currículo oculto deseable (Román-Suero *et al.*, 2013).

Este artículo analiza tres experiencias de Trabajos Fin de Grado y Proyectos Fin de Carrera como espacios singulares de formación del estudiantado, específicamente en el desarrollo de competencias transversales relacionadas con la Educación para el Desarrollo, la Ciudadanía Global y la Justicia Norte-Sur.

## Metodología

Como quiera que la implementación realista y continuada de los TFG como instrumentos académicos tiene una trayectoria, en la legislación actual, corta en el

tiempo (Román-Suero *et al.*, 2013), el artículo que se presenta se basa en el análisis cualitativo de tres de estos trabajos. Para ello, se ha estudiado tanto la planificación de los TFGs como su desarrollo posterior y presentación y defensa, haciendo uso de entrevistas continuadas no estructuradas a los estudiantes y una descripción mediante observación directa. Sería deseable, en un futuro próximo, ampliar esta muestra a un mayor número de estudiantes.

Los tres trabajos, cada uno de un estudiante, correspondientes a sendos centros de la Universidad de Extremadura (España).

## Principales conclusiones

### Diseño de instalaciones energéticas para la cooperación al desarrollo

El primer estudiante desarrolló un Proyecto Fin de Carrera en la titulación de Ingeniería Eléctrica en la Escuela de Ingenierías Industriales de Badajoz. Con el trabajo, se pretendía realizar un análisis introductorio acerca de la situación energética de una determinada zona de Perú (Rodríguez de Mendoza), con el objeto de sensibilizar a la comunidad universitaria y servir como estudio preliminar para futuros trabajos.

Los objetivos que se pretendían abordar con el mismo se exponen a continuación:

- Realizar un ejercicio de síntesis en el que se aplicaran los conocimientos de la titulación.
- Conocer y divulgar la problemática de la distribución energética. Describir las necesidades energéticas de una zona rural de Perú.
- Desarrollar una solución tecnológica en base a los conceptos de Tecnología Apropriada y Desarrollo Sostenible.
- Sensibilizar a la Comunidad Universitaria.

En el Trabajo se abordaron conceptos básicos tales como Tecnología Apropriada, Desarrollo Sostenible o Cooperación para el Desarrollo universitaria así como el contexto peruano. A continuación se identificaron los recursos y las necesidades energéticas así como los impactos de las distintas utilización de las distintas fuentes energéticas. El trabajo también recogía un prediseño de cada una de las opciones tecnológicas así como una evaluación previa económica. El trabajo terminaba con un apartado dedicado a las conclusiones y las líneas futuras de trabajo.

**Tabla 1.** Relación entre competencias transversales y consecución de las mismas en el TFG en Ingeniería Eléctrica.

Competencia		Indicador obtenido
<b>Instrumentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT3 Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Eléctrica.</li> <li>• CT4 Encontrar, analizar, criticar, relacionar, estructurar y sintetizar información científica y técnica proveniente de diversas fuentes.</li> <li>• CT5 Aplicar la informática y las Tecnologías de la Comunicación y la Información.</li> <li>• CT7 Ser capaz de comunicarse de forma efectiva en otros idiomas, fundamentalmente en inglés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escritura de forma autónoma del documento del PFC. (CT3, CT4, CT5)</li> <li>- Defensa pública del PFC. (CT3, CT5)</li> <li>- Recopilación y utilización de referencias bibliográficas (CT4).</li> <li>- Lectura de publicaciones en idioma extranjero (CT7)</li> </ul>
<b>Interpersonales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT8 Tener una actitud ética y responsable de respeto a las personas y al medio ambiente.</li> <li>• CT9 Ser capaz de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos multidisciplinares asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de Tecnologías Adecuadas que posibiliten el Desarrollo Sostenible (CT8)</li> <li>- Trabajo y desarrollo colegiado tutor-estudiante-contraparte. (CT9)</li> </ul>
<b>Sistémicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Adquirir los conocimientos en las materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• CT2 Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.</li> <li>• CT6 Tener motivación por la calidad y la mejora continua.</li> <li>• CT10 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contextualización del problema en el Sur. El problema del acceso a la Energía en el Sur. (CT1)</li> <li>- Propuesta de soluciones con información limitada (CT2).</li> <li>- Inclusión en el PFC de un capítulo dedicado al análisis del impacto de la acción (CT10).</li> <li>- Detección de futuras mejoras, retos o trabajos futuros (CT6).</li> </ul>

### La investigación aplicada como instrumento de sensibilización

El segundo estudiante desarrolló un Proyecto Fin de Carrera en la titulación de Ingeniería Química centrado en el tratamiento de aguas con coagulantes naturales y desarrollado en la Facultad de Ciencias sita en Badajoz. De modo general, el PFC se centró como un trabajo de investigación que exploraba la capacidad depuradora de un extracto vegetal para aguas especialmente contaminadas de colorante. El agente de tratamiento sobre el que se trabajó lleva por nombre *Moringa oleífera* y es una planta de origen tropical, presente en la mayoría de los países en desarrollo. Constituye un recurso barato y asequible para la purificación de aguas, tanto de consumo como de vertido, y esta investigación optimizó su empleo para retirar colorantes excedentes de procesos de tintado o teñido textil de las aguas residuales. Este PFC aterrizó en la cuestión técnica de optimizar los procesos de recuperación de aguas y de retirada de contaminantes previo paso por un estudio motivador de la realidad del agua en el mundo, de la necesidad de nuevos y mejores sistemas de tratamiento accesibles a todas las poblaciones (independientemente de su nivel de renta o desarrollo tecnológico) y de las implicaciones medioambientales del actual modelo de crecimiento.

**Tabla 2.** Relación entre competencias transversales y consecución de las mismas en el TFG de Ingeniería Química.

Competencia	Indicador obtenido	
<b>Instrumentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•CT1 Comunicarse de forma oral y escrita tanto en la lengua propia como en inglés</li> <li>•CT2 Demostrar capacidad de organizar, planificar, de análisis y de síntesis.</li> <li>•CT5 Poseer habilidades en las relaciones interpersonales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escritura autónoma del documento final del PFC. CT1, CT2.</li> <li>- Elaboración de artículos de difusión internacional. CT1, CT2.</li> <li>- Defensa pública del PFC. CT1, CT2, CT3.</li> <li>- Desarrollo colegiado (tutor-compañero-estudiante) de fases específicas del PFC. CT3.</li> </ul>
<b>Interpersonales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•CT7 Reconocer la diversidad y multiculturalidad.</li> <li>•CT9 Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.</li> <li>•CT10 Respetar y promover los derechos fundamentales y los principios de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.</li> <li>•CT11 Desarrollar valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contextualización del PFC desde la problemática mundial del agua, su contaminación, dificultad de acceso y sostenibilidad. CT7, CT9.</li> <li>- Planteamiento del Estado de la Cuestión desde la desigualdad Norte/Sur. CT9, CT10, CT11.</li> <li>- Desarrollo de conceptos como Tecnología Apropriada o Sostenibilidad social. CT10.</li> </ul>
<b>Sistémicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•CT3 Demostrar habilidades en el uso de aplicaciones informáticas y empleo de nuevas tecnologías para el aprendizaje, divulgación de conocimiento y recopilación de información relevante para emitir juicios</li> <li>•CT6 Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tratamiento de datos experimentales según software especializado. CT3.</li> <li>- Recopilación de referencias bibliográficas. CT6.</li> </ul>

### Profundizando en la ciudadanía global desde la Escuela

El tercer estudiante ha llevado a cabo un Trabajo Fin de Grado en la titulación de Maestro en Educación Primaria en la Facultad de Educación de Badajoz. El TFG lleva por título “Ciudadanía Global, Ecología y Educación para la Paz en la Educación Formal” y ha pretendido evaluar la educación en valores según los últimos paradigmas vigentes (ciudadanía global, justicia, equidad y sostenibilidad) desde las clases de Ciencias Naturales en la Escuela. Para ello, ha desarrollado encuentros con profesionales del magisterio en activo según metodología de entrevista semiestructurada para identificar aquellos contenidos transversales y actitudinales que se están exponiendo y transmitiendo actualmente y aquellos que los docentes entienden debieran acometerse con mayor profundidad, constancia y seriedad. Con ello, el estudiante ha identificado la importancia relativa de estos contenidos que, de manera habitual, quedan fuera de los programas de las asignaturas. Con la pretensión de darles cobertura, se elaboró una propuesta didáctica que trata de superar las dificultades que ha descubierto en los maestros sujetos de estudio, integrando en su futuro ejercicio profesional las lecciones aprendidas.

**Tabla 3.** Relación entre competencias transversales y consecución de las mismas en el TFG de Maestro en Educación Primaria.

	<b>Competencia</b>	<b>Indicador</b>
<b>Instrumentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</li> <li>• A.1. Presentar públicamente ideas, problemas y soluciones, de una manera lógica, estructurada, tanto oralmente como por escrito en el nivel C1 en Lengua Castellana, de acuerdo con el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas.</li> <li>• A.3 Utilizar las nuevas tecnologías de la información como instrumento de trabajo intelectual y como elemento esencial para informarse, aprender y comunicarse.</li> <li>• A.4 Manejar y usar habilidades sociales e interpersonales en las relaciones con otras personas y trabajar en grupos multidisciplinares de forma cooperativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escritura autónoma del documento final del PFC. A1.</li> <li>- Defensa pública del PFC. A1.</li> <li>- Desarrollo colegiado (tutor-compañero-estudiante) de fases específicas del PFC. A4.</li> <li>- Estructuración y recabado de datos empíricos para el desarrollo del Trabajo. A3.</li> <li>- Desarrollo de entrevistas semiestructuradas para la identificación de valores. A4.</li> </ul>
<b>Interpersonales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C Adquirir y manifestar un compromiso ético en su configuración como profesional, compromiso que debe potenciar la idea de educación integral, con actitudes críticas y responsables; garantizando la igualdad efectiva de mujeres y hombres, la igualdad de oportunidades, la accesibilidad universal de las personas con discapacidad y los valores propios de una cultura de la paz y de los valores democráticos.</li> <li>• C.1 Comprender el carácter evolutivo y la pluralidad de las sociedades actuales y desarrollar actitudes de respeto, tolerancia y solidaridad hacia los diferentes grupos sociales y culturales.</li> <li>• C.2 Comprender y practicar los valores de las sociedades democráticas como la tolerancia, la solidaridad, la justicia, la no violencia, la libertad, la corresponsabilidad y la igualdad, y en general usar sistemas de valores como la Declaración de los Derechos del Hombre.</li> <li>• C.3 Ser conscientes del derecho de igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres y aplicar medidas que eliminen los obstáculos que dificulten la igualdad efectiva entre mujeres y hombres y fomenten la igualdad plena entre unas y otros.</li> <li>• C.5 Promover e impulsar los valores propios de un cultura de paz.</li> <li>• C.6 Reflexionar de forma crítica y lógica sobre la necesidad de eliminar toda forma de discriminación, directa o indirecta, en particular la discriminación racial, la discriminación contra la mujer, la derivada de la orientación sexual o la causada por una discapacidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inmersión en la EpD como eje transversal fundamental en el tratamiento de la cuestión de justicia Norte/Sur. C2, C3, C5.</li> <li>- Desarrollo de conceptos como Educación Integral, o Ciudadanía Global. C1, C5, C6.</li> <li>- Contacto con agentes promotores de cambios sociales: ONGDs, Fundaciones, Coordinadoras, etc. C2, C3, C5.</li> </ul>

Tabla 3. Continúa en la página siguiente

Tabla 3. Continúa en la página siguiente

Competencia		Indicador
<b>Sistémicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B Saber aplicar habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> <li>• B.1 Utilizar de forma eficiente un conjunto de recursos, técnicas y estrategias de aprendizaje que garanticen un aprendizaje autónomo, responsable y continuo a lo largo de toda la vida.</li> <li>• B.2 Actualizar el conocimiento en el ámbito socioeducativo mediante la investigación y saber analizar las tendencias de futuro.</li> <li>• B.3 Mantener una actitud de innovación y creatividad en el ejercicio de su profesión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recabado de información bibliográfica tanto de referencias que soporten las teorías como de conceptos introductorios al tema del TFG. B1, B2.</li> <li>- Diseño autónomo de las estrategias de investigación social, como son las entrevistas semiestructuradas. B3.</li> <li>- Redacción autónoma del texto final y discusión de resultados. B1.</li> </ul>

Como se puede observar, en los tres trabajos existe una clara relación entre las competencias asociadas al TFG y por ende con la titulación. Del desarrollo de las mismas, dan cuenta los indicadores de las tablas. Se puede comprobar que la correspondencia entre indicadores conseguidos y las competencias desarrolladas es muy significativa, de modo que la gran mayoría de las competencias catalogadas como transversales en los Planes de Estudio quedan cubiertas con un adecuado planteamiento del Trabajo Fin de Grado. Si bien es cierto que en los tres casos existe un pequeño número de competencias que quedan sin cubrir, no es menos verdad que esta herramienta supone tan solo un espacio más de formación, complementario al resto de asignaturas que deberán superar los estudiantes en los cursos del Grado. Debemos asumir que en mayor o menor medida ya se han desarrollado de alguna forma las competencias, aunque sea en un nivel inferior, en otras asignaturas del título. El TFG no puede ser un cajón de sastre en el cuál deben ser incorporadas todas las competencias que hasta el momento no se han desarrollado (Rullán Ayza *et al.*, 2010).

Para asegurar el éxito curricular de esta asignatura resulta fundamental realizar una planificación basada en competencias (Sánchez Fernández, 2013). Uno de los retos fundamentales en este proceso consiste en el diseño de un itinerario formativo que incorpore distintos hitos que permitan el establecimiento de un marco de referencia en el cual poder desarrollar esta actividad académica y que, por tanto, facilite la relación entre el profesor y el estudiante. El papel del profesor encargado de tutorizar el TFG adquiere un notable protagonismo en la supervisión y orientación de los estudiantes, siendo fundamental para la consecución de los objetivos y el desarrollo de las competencias por parte del alumnado (Sánchez Fernández, 2013).

La multidisciplinariedad de competencias de tipo transversal o genérico que están contempladas en la programación de objetivos de los TFG permite, de una parte, alcanzarlos desde diferentes ámbitos de actuación. Así, por ejemplo, si lo que propiciamos es la inmersión del estudiante en contextos determinados (caso de trabajar la producción de energía en zonas en desarrollo) de manera inequívoca propiciamos la reflexión sobre temas de formación ética.

Compartimos con Boni y Lozano (2007) que: “el desarrollo de competencias interpersonales presenta múltiples conexiones con el aprendizaje ético. No es solo que

presenten puntos en común, sino que además ambas esferas generan importantes sinergias”. Estos autores presentan interesantes correlaciones entre las competencias de índole ético y aquellas que tradicionalmente han venido caracterizando el crecimiento personal y actitudinal del estudiante: capacidades narrativas, de trabajo en equipo, discursivas y argumentativas, etc. Muy probablemente puedan englobarse dentro de la Competencia Básica de aprender a aprender (Morales y Morales y Cabrera Cuevas, 2012).

Estas sinergias también han sido evidenciadas en el desarrollo de los TFG estudiados y su puesta a punto es una confirmación empírica del trabajo de Boni y Lozano, como bien se aprecia en las Tablas 1, 2 y 3. Las competencias instrumentales y sistémicas quedan ampliamente cubiertas por un TFG que potencie la labor autónoma del alumno en el proceso de aprendizaje. Vienen, de alguna manera, *de por sí* en la propia filosofía del TFG. Sin embargo, notamos que aquellas competencias interpersonales que tienen que ver con la capacitación del alumno para entender un mundo complejo, donde un cierto desarrollo moral del egresado es necesario, quedan sin duda fuera del ámbito de aplicación de un TFG no programado en este sentido. Es, por tanto, una tarea siempre pendiente la programación de este espacio singular en función de las competencias deseadas, incluidas también aquellas más inasibles, como pueden ser las que se relacionan con los fundamentos del razonamiento ético.

### **Conclusiones: Propuesta de planificación de TFGs que desarrollen competencias transversales.**

Por tanto, a la luz de estas experiencias, tiene sentido reclamar más cuidado y dedicación a programar Trabajos Fin de Grado que integren todas las competencias transversales consignadas en los Planes de Estudio de los títulos vigentes en la Universidad española. Pocas veces tienen los docentes oportunidades tan claras de desarrollar aquellas competencias que, siendo y viéndose necesarias, quedan relegadas a segundos planos ante la urgencia de trasladar contenidos de tipo conceptual. La orientación de un TFG que contemple la generalidad de estas competencias, lejos de restar seriedad y rigor a los contenidos teóricos, capacita al estudiante según un proyecto de educación integral y competitiva. Las tres experiencias que se han relatado y analizado en este artículo confirman estos extremos.

### **Agradecimientos**

Los autores agradecen la financiación recibida por parte del Vicerrectorado de Calidad e Infraestructuras dentro de la convocatoria de Acciones para la consolidación del EEES del EEES en la UEx (Convocatoria 2013/2014).

El Dr. Sánchez Martín agradece al Ministerio de Economía y Competitividad la financiación parcial de este trabajo a cargo del Proyecto de Investigación EDU2012-34140 y al Grupo de Investigación DEPROFE de la Universidad de Extremadura.

## References

- Boni, A., Lozano, J. F. (2007). The generic competences: An opportunity for ethical learning in the European convergence in higher education. *Higher Education*, 54(6), 819-831. doi:10.1007/s10734-006-9026-4
- Escuela de Ingenierías Industriales de la UEx. (2012). Normativa de trabajos fin de grado y máster de la Escuela de Ingenierías Industriales. Acceso ONLINE (01/12/2014): <http://goo.gl/eE7AkU>
- España. Real decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Boletín Oficial del Estado, 18 de septiembre de 2003, núm. 224, pp. 34355-34356.
- España. Real decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, 30 de octubre de 2007 núm. 260, pp. 44037-44048.
- España. Real decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el real decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, 3 de julio de 2010, núm. 161, pp. 58454-58468.
- España. Real decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado. Boletín Oficial del Estado, 10 de febrero de 2011, núm. 35, pp. 13909-13926.
- Facultad de Ciencias de la UEx. (2013). Reglamento de trabajos de fin de grado de la Facultad de Ciencias. Acceso ONLINE (01/12/2014): <http://goo.gl/idC72X>
- Fadón-Salazar, F., Cerón-Hoyos, J. E., Vallejo-Lobete, E. (2009). Programación basada en competencias. Implantación en ingeniería gráfica. *Dyna (Spain)*, 84(2), 141-150.
- Hernández-Leo, D., Moreno Oliver, V., Camps, I., Clarisó, R., Martínez Monés, A., Galindo, M. J., Melero, J. (2013). Implementación de buenas prácticas en los trabajos fin de grado. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 11(3), 269-278.
- López-Cózar Navarro, C., Priede Bergamini, T., Benito Hernández, S. (2013). Análisis de la expresión escrita en las universidades de Madrid a través de la asignatura trabajo fin de grado en los estudios de ADE. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 11 (3) Octubre-Diciembre., 279-299.
- Mateos, V., Montanero, M., Gómez, V., Salamanca, S. (2008). *Diseño e implantación de títulos de grados en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.
- Morales y Morales, R., Cabrera Cuevas, J. (2012). Competencias docentes transversales, el método de selección MiZona - CDT. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 75-101.
- Román-Suero, S., Sánchez-Martín, J., Zamora-Polo, F. (2013). Opportunities given by final degree dissertations inside the EHEA to enhance ethical learning in technical education. *European Journal of Engineering Education*, 38(2), 149-158. doi:10.1080/03043797.2012.755498

- Rullán Ayza, M., Fernández Rodríguez, M., Estapé Dubreuil, G., Márquez Cebrián, M. D. (2010). La evaluación de competencias transversales en la materia trabajos fin de grado. Un estudio preliminar sobre la necesidad y oportunidad de establecer medios e instrumentos por ramas de conocimiento. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 8(1), 74-100.
- Sánchez Fernández, P. (2013). Trabajo fin de grado en administración y dirección de empresas (ADE): De la teoría a la experiencia de la facultad de CC. Empresariales y Turismo del campus de Ourense (universidad de Vigo). *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, Vol.11 (3) Octubre-Diciembre, 461-481.
- Tuning Educational Structures in Europe. (2007). La contribución de las universidades al proceso de Bolonia. Acceso ONLINE (01/12/2014): <http://goo.gl/AuzSMe>
- Universidad de Extremadura. (2012a). Memoria verifica del título "Grado en ingeniería química industrial por la Universidad de Extremadura". Acceso ONLINE (01/12/2014): <http://goo.gl/m8i6X4>
- Universidad de Extremadura. (2012b). Normativa de trabajo de fin de grado y máster de la Universidad de Extremadura. Acceso ONLINE (01/12/2014): <http://goo.gl/rjT1U6>
- Universidad de Extremadura. (2013). Memoria verifica del título: "Grado en ingeniería eléctrica (rama industrial) por la Universidad de Extremadura". Acceso ONLINE (01/12/2014): <http://goo.gl/wSEoS>
- Universidad de Extremadura. (2014). Memoria verifica del título: "Grado en educación primaria por la Universidad de Extremadura". Acceso ONLINE (01/12/2014): <http://goo.gl/6kL51i>
- Valderrama, E. (2009). *Guías para la evaluación de competencias en los trabajos de fin de grado y de máster en las ingenierías*. Barcelona: AQU Catalunya.
- Zamora-Polo, F., Román-Suero, S., Sánchez-Martín, J. (2010). De la eficacia a la sostenibilidad. Formar ingenieros responsables en el nuevo escenario educativo *Dyna*, 85(7), 575-580. doi:10.6036/3856

Artículo concluido el 31 de agosto de 2014

Zamora Polo, F., Sánchez Martín, J. (2014). Los Trabajos Fin de Grado: una herramienta de desarrollo de competencias transversales en la Educación Superior. *REDU - Revista de Docencia Universitaria*, 13(3), 197-211.

publicado en <http://www.red-u.net>

---

**Francisco Zamora Polo****Universidad de Extremadura***Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales  
fzamora@unex.es*

Profesor Contratado Doctor en el Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras en la Escuela de Ingenierías Industriales. Ingeniero Industrial, Máster Universitario Propio en Docencia Formación y Docencia Universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior y Doctor por la Universidad de Extremadura. Entre sus líneas de investigación en el ámbito didáctico se encuentra el desarrollo y evaluación de competencias, fundamentalmente en el ámbito de la ingeniería. Pertenece y forma parte del equipo coordinador del Grupo de Innovación Didáctica Ética del profesorado Universitario.

**Jesús Sánchez Martín****Universidad de Extremadura***Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y las  
Matemáticas  
jsanmar@unex.es*

Jesús Sánchez Martín es profesor Ayudante Doctor en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Educación. Ingeniero Químico por la Universidad de Extremadura (2004) Es autor de medio centenar de artículos científicos, en su mayoría en revistas internacionales indexadas y miembro del grupo de Investigación “Desarrollo Profesional de los Profesores de Ciencias y Matemáticas” (DEPROFE) y del Grupo de Innovación Didáctica “Ética del Profesorado Universitario”. Sus líneas de investigación actuales incluyen la Didáctica de las Ciencias y la Tecnología, el razonamiento moral en ciencias y la ética enseñada y aplicada en la universidad.