



Las competencias transversales en títulos de ingeniería y edificación: El caso de la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

Transverse competences in engineering and building degrees: The case of the Technical University of Cartagena (UPCT)

Josefina García Leon ¹, Julián Conesa Pastor ², M^a Socorro García Cascales ³, Antonio García Martín ⁴, Ruth Herrero Martín ⁵, Juan Pedro Solano Fernández ⁵, Gemma Vázquez Arenas ^{1*}

¹ Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación, ETS de Arquitectura y Edificación. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

² Departamento de Expresión Gráfica, ETS de Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

³ Departamento de Electrónica, Tecnología de Computadoras y Proyectos. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

⁴ Departamento de Ingeniería Minera, Geológica y Cartográfica, ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

⁵ Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

* Corresponding author email: gemma.vazquez@upct.es

Recibido: 12/06/2019 | Aceptado: 20/08/2019 | Fecha de publicación:
31/08/2019 DOI: 10.20868/abe.2019.2.3991

TITULARES

- La UPCT seleccionó 7 competencias transversales, con cuatro niveles cada una.
- Las competencias integran los resultados del aprendizaje transversales del EUR-ACE®.
- Cada asignatura de un título desarrolla un nivel de una sola competencia transversal.
- Las competencias y los niveles están definidos en forma de resultados del aprendizaje

HIGHLIGHTS

- UPCT selected 7 transverse competences, each with four successive levels.
- The 7 competences integrate the transverse learning outcomes of the EUR-ACE® seal.
- Every course in a syllabus, develops single transverse competence at given level.
- The competences and levels are defined in the form of learning outcomes

RESUMEN

Los títulos españoles de Grado y Máster desarrollan 4 tipos de competencias: básicas, específicas, generales y transversales. Las competencias básicas figuran en el RD 861/2010, son comunes para todos los títulos del mismo nivel (Grado/Máster) y son de tipo genérico. Las competencias específicas y las generales, en títulos que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, vienen marcadas en las correspondientes Órdenes Ministeriales; ese es el caso de la mayoría de los títulos de edificación y de ingeniería. Además, las competencias del RD 1027/2011 del MECES son obligatorias, aunque no se recojan en las memorias de verificación de los títulos; estas competencias son similares a las básicas y también son comunes para todos los títulos del mismo nivel. Finalmente, los títulos que se evalúen según el programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC) de ANECA, para la obtención de sellos como el EUR-ACE®, tendrán que demostrar que integran también las competencias propias del sello solicitado.

Las competencias transversales no están definidas en la legislación y, de hecho, es posible verificar un título que no incluya competencias de este tipo. Sin embargo, las competencias básicas y del MECES sí son obligatorias y, al igual que las transversales, son de tipo genérico. Para facilitar el reparto de competencias de estos tipos entre las asignaturas de un título y graduar su adquisición a lo largo de cada plan de estudios, la Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) diseñó un conjunto de 7 competencias transversales, cada una con tres niveles sucesivos para los títulos de Grado y un cuarto para los de Máster. Estas competencias se relacionan directamente con las básicas y las del MECES, además de integrar los resultados del aprendizaje de tipo genérico del sello EUR-ACE®. Para elegir las se consultaron también documentos de distintas instituciones y los rankings de competencias más demandadas por las empresas.

Las 7 competencias transversales se reparten entre las asignaturas del título de forma centralizada, con el fin de que todas estén suficientemente representadas y adecuadamente distribuidas. Cada asignatura solo tiene que hacerse cargo de uno de los niveles de una competencia, que dependerá de las características de la asignatura y del curso en que se sitúe. La UPCT ha desarrollado materiales didácticos para facilitar al profesorado la integración de las competencias en la docencia.

En esta comunicación se presenta el modelo de 7 competencias transversales UPCT, con sus definiciones y niveles, y se muestran ejemplos de distribución en distintos planes de estudios. Las competencias y los niveles están expresados en forma de resultados del aprendizaje, siguiendo las recomendaciones de ANECA. Se explican, además, las relaciones de las competencias transversales y básicas, y cómo ambos tipos de competencias van ligados a la hora de distribuirlas entre las asignaturas del plan, de manera que este sea coherente y realizable.

Palabras clave: *competencias transversales; competencias básicas; resultados del aprendizaje; evaluación de títulos universitarios.*

ABSTRACT

The competences acquired in the Spanish degrees for Master and Bachelor levels are classified into four types: basic, specific, general and transverse [1]. The basic competences are described in the royal decree RD 861/2010 [2]. These are the same for all the Spanish degrees of the same level. The specific and general competences are defined in the corresponding ministerial orders, to be acquired in degrees that qualify for the practice of regulated professions, as it is the case for most building and engineering degrees. In addition, the competences described in RD 1027/2011 of the MECES [3] are mandatory, although they are not included in the verification reports of the studies; these competences are similar to the basic ones and are also common for all degrees of the same level. Finally, the studies that are evaluated according to the program of International Quality Seals of ANECA, for obtaining the quality signature EUR-ACE®, must prove they also integrate the competences of the requested seal [4].

The transverse competences are not defined in the legislation and, in fact, it is possible to verify a degree without including competences of this type. However, the basic and MECES competences are mandatory and, as the transverse skills, are generic. To facilitate the distribution of basic, MECES and transverse competences among the syllabus of their different degrees, the Technical University of Cartagena (UPCT) designed a set of seven transverse competences, each with three successive levels for Bachelor degrees, and an additional level for Master studies. These competences are directly related to the basic ones and those of the MECES. They also integrate the learning outcomes of the generic type of the EUR-ACE® seal. In order to define these competences, documents from different institutions [5] and the rankings of most demanded competences by companies were analyzed.

The seven transverse competences are distributed among each syllabus in a centralized manner, so that all of them are sufficiently represented and evenly distributed. Every course in a syllabus develops a single transverse competence at a given level, in accordance with its best adequacy [6]. UPCT has developed educational materials to facilitate the integration of competences to teachers [7]. The competences and levels are defined in the form of learning outcomes, following recommendations from ANECA [8].

This paper presents the model of seven UPCT transverse competences, with their definitions and levels, and shows examples of distribution in different degrees. It also explains the relationships between transverse and basic competences, and how both types of competences are time-wise linked along a syllabus, so that their integration is coherent and feasible.

Keywords: *transverse competences; basic competences; learning outcomes; evaluation of university degrees.*

1. INTRODUCCIÓN

El programa Verifica de ANECA se encarga de evaluar las propuestas de nuevos títulos universitarios oficiales de Grado y Máster diseñados en el marco del EEES. En la guía de apoyo de ANECA para ese programa [1] se describen los cuatro tipos de competencias que desarrollan estos títulos y se indica que deben garantizarse, como mínimo, las competencias básicas detalladas en el Real Decreto 861/2010 [2] y las que figuran en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) [3]. En la guía de ANECA se recuerda también que los títulos que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas deben ajustar sus planes de estudios a las disposiciones establecidas por el Gobierno, es decir, deben incorporar las competencias recogidas en las Órdenes Ministeriales correspondientes.

Las competencias básicas y las del MECES son comunes a todos los títulos del mismo nivel y desarrollan, como es lógico, habilidades de tipo genérico, ya que se refieren a aspectos como la comunicación oral y escrita, la gestión de la información, el aprendizaje autónomo, etc. Ambos tipos de competencias son bastante similares entre sí. Como se ha visto, unas y otras son obligatorias para todos los títulos oficiales de Grado y Máster aunque solo las básicas figuran de forma explícita en las memorias de verificación de los títulos.

La mayoría de los títulos relacionados con ingenierías son habilitantes y también lo son los que corresponden a las profesiones reguladas de Arquitecto y de Arquitecto Técnico. Así, para que un título de Grado habilite para el ejercicio de la profesión de Arquitecto Técnico, independientemente de su denominación, debe cumplir con lo establecido en la Orden ECI/3855/2007 [4]. Para ello, el título de Grado

debe incorporar las ocho competencias que figuran en el apartado 3 de la Orden ECI, que figurarán como competencias generales del título en su memoria de verificación. Además, debe incorporar las competencias recogidas en el apartado 5 de la Orden, que figurarán como competencias específicas del título. La Universidad que diseña el título puede, si lo considera conveniente, incluir otras competencias generales o específicas no recogidas en la Orden ECI, pero lo que no puede hacerse en ningún caso es dejar fuera competencias que sí están recogidas.

Se observa que las competencias de la Orden ECI/3855/2007 son todas de carácter técnico, no genérico. Las competencias específicas se refieren a actuaciones profesionales concretas y suelen identificarse con las asignaturas del título, mientras que las generales son de carácter más amplio y definen los perfiles profesionales típicos de la profesión de Arquitecto Técnico.

Las competencias transversales no están establecidas en Reales Decretos u Órdenes Ministeriales. Cuando los títulos españoles empezaron a adaptarse al EEES era muy habitual que incluyeran un gran número de competencias transversales que, normalmente, procedían del Proyecto Tuning [5] y se completaban con otras adicionales, lo que podía suponer entre 20 y 30 competencias de este tipo. Con el tiempo, los responsables de los títulos comprobaron que el desarrollo de tantas competencias era inviable y la propia ANECA empezó a rechazar propuestas de títulos con una oferta excesiva de competencias transversales, obligando a sus responsables a reducir dicha oferta para poder verificar el título.

Conviene señalar que las competencias transversales no son obligatorias, lo que significa que es posible verificar títulos oficiales que no incluyan competencias de este tipo.

Téngase en cuenta que las competencias básicas y del MECES ya son de tipo genérico, como las transversales, y hay muchas Órdenes Ministeriales que incluyen entre sus competencias generales, o incluso entre sus específicas, algunas de tipo genérico, aunque no sea el caso de la Orden ECI/3855/2007.

La Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT) es una universidad especializada en títulos de la rama de Ingeniería y Arquitectura y, en mucha menor medida, de la de Ciencias Sociales y Jurídicas. La mayoría de los títulos de Grado que oferta la UPCT, y un número significativo de sus títulos de Máster, son habilitantes y sus planes de estudios han tenido que diseñarse de acuerdo con las correspondientes Órdenes Ministeriales. El modelo que desarrolló la UPCT para racionalizar su oferta de competencias transversales se basa en una propuesta de 7 competencias, que son comunes a todos sus títulos. El modelo original 7 competencias transversales UPCT se describe con detalle en [6]. Entre sus características están las siguientes:

- El modelo consiste en 7 competencias transversales comunes a todos los títulos de Grado y Máster, sin perjuicio de que cualquiera de los títulos pueda añadir alguna competencia transversal más.
- Para cada una de las competencias se establecen y se definen tres niveles sucesivos de desarrollo en los títulos de Grado.
- Las competencias y sus niveles se distribuyen entre las asignaturas del título de forma centralizada y coordinada, no arbitraria.
- Cada asignatura solo tiene que hacerse cargo de un nivel de una competencia.
- Se aportan materiales docentes para facilitar la integración de las competencias transversales en la docencia.

- Siguiendo las indicaciones de ANECA [7], tanto las competencias como sus niveles se formulan utilizando verbos activos en infinitivo.

La tabla 1 muestra las denominaciones y las definiciones originales de las 7 competencias.

La mayoría de títulos de la UPCT ya están adaptados a este modelo.

Otras universidades españolas han elaborado modelos similares, con una oferta limitada de competencias transversales comunes a todos sus títulos. En algunos casos se han establecido también niveles de desarrollo y se han elaborado materiales docentes que se ponen a disposición del profesorado. Las propuestas de las otras tres universidades politécnicas españolas son las siguientes:

- El modelo de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) es similar al de la UPCT: 7 competencias y tres niveles [8]. Las guías de apoyo y otros materiales están disponibles en la página web del ICE de la UPC.
- La Universidad Politécnica de Madrid (UPM) ha elaborado un modelo de 9 competencias, cada una con cuatro niveles de desarrollo. El modelo se describe en [9] y también se aportan materiales docentes y de evaluación.
- La Universidad Politécnica de Valencia (UPV) ha desarrollado un modelo con 13 competencias transversales. En [10] se describe el modelo, las tres vías para incorporar las competencias transversales en la formación y el sistema de acreditación de la UPV.

Competencia	Definición
1. Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz	Capacidad para expresar y transmitir ideas y conocimientos del ámbito profesional y académico, oralmente y por escrito, con claridad y eficacia
2. Trabajar en equipo	Capacidad de integrarse en un equipo de trabajo, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con sentido de responsabilidad individual y colectivo, con el objetivo de conseguir un determinado resultado
3. Aprender de forma autónoma	Capacidad del estudiante para planificar y ejecutar la actividad no presencial y construir significados con un enfoque profundo, tanto en modalidades de enseñanza-aprendizaje convencionales como no convencionales
4. Utilizar con solvencia los recursos de información	Capacidad para gestionar la información en el ámbito de su especialidad, organizarla y utilizarla eficazmente y de forma ética y legal para fines diversos y como base del aprendizaje autónomo y a lo largo de toda la vida
5. Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos	Capacidad de buscar soluciones ante una situación, estableciendo un plan de actuación apropiado, mediante la gestión del conocimiento adquirido y de la información disponible
6. Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones	Capacidad para responder a los desafíos económicos, sociales y ambientales de la sociedad teniendo presente la dimensión moral en sus actuaciones profesionales de manera responsable y comprometida con las generaciones presentes y futuras
7. Diseñar y emprender proyectos innovadores	Capacidad de proponer y desarrollar ideas y soluciones que aporten valor añadido en procesos, productos o servicios

Tabla 1. Las 7 competencias transversales UPCT originales: denominaciones y definiciones.

2. METODOLOGÍA

2.1 El modelo 7 competencias UPCT inicial

El Proyecto 7 competencias transversales UPCT se desarrolló a lo largo del curso 2013-2014. Participaron en él profesorado, equipos docentes y algunos de los Servicios de la UPCT, con un total de más de 35 personas entre PDI y PAS. El trabajo consistió en la definición de cada una de las 7 competencias previamente seleccionadas, en la formulación de tres niveles sucesivos de desarrollo de cada competencia y

en la elaboración de materiales docentes que permitieran a los responsables de los títulos y al profesorado la integración de las 7 competencias en las memorias de verificación de los títulos y en la docencia. La tabla 2 muestra, a modo de ejemplo, la definición de los tres niveles de la competencia 5.

La selección de las 7 competencias que constituyen la propuesta UPCT se inspiró en el modelo que había establecido la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) en 2008 [8]. De hecho, muchas de las competencias UPCT son

similares a las de la UPC. Además, tanto para la selección como para la definición de los niveles de desarrollo, se tuvieron en cuenta las competencias básicas del RD 861/2010, las del

MECES del RD 1027/2011, documentos de instituciones europeas y nacionales y listados de las competencias más demandadas por las empresas.

Competencia	Nivel
5. Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos	1. Establecer objetivos concretos y adecuados a la situación que se le plantea; identificar y valorar la información necesaria para alcanzar esos objetivos
	2. Procesar adecuadamente la información disponible y elaborar un plan coherente para resolver la situación
	3. Integrar conocimientos, capacidades y recursos (materiales y humanos) para resolver la situación mediante un enfoque multidisciplinar

Tabla 2. Los tres niveles de la competencia transversal 5.

Por tanto, las 7 competencias transversales UPCT recogen lo esencial de las competencias básicas y del MECES, completándolo con alguna competencia más. Se ha intentado que las competencias UPCT tengan una denominación sencilla, que se acompaña con una definición más detallada que permite aclarar el alcance de la competencia. Los tres niveles de desarrollo de cada competencia servirán para graduar su adquisición a lo largo del plan de estudios y concretarla en resultados del aprendizaje y en metodologías docentes y de evaluación. Dos de las 7 competencias UPCT no se relacionan con las básicas y hay una (“Trabajar en equipo”) que tampoco se relaciona con las del MECES. Del mismo modo, hay una competencia básica y otra del MECES que no están relacionadas con las de la UPCT.

La tabla 3 muestra las relaciones entre las 7 competencias UPCT, las básicas y las del MECES en títulos de Grado. Así, a la asignatura que tenga asociada una determinada competencia transversal se le asociará también la básica correspondiente, de manera que no

haya incoherencias en la distribución de competencias del plan de estudios. Del mismo modo, si un título concreto incluyese competencias generales o específicas de carácter genérico (por ejemplo, relacionadas con el trabajo en equipo) esas competencias deben asociarse a las mismas asignaturas que la transversal y la básica equivalentes.

Se entiende que la oferta de competencias transversales UPCT recoge aquellas competencias de carácter genérico que ya eran obligatorias (básicas y MECES), añadiendo alguna más que aparece como relevante en los listados de las competencias más valoradas de empresas y asociaciones profesionales (como “trabajar en equipo”). Las aportaciones fundamentales del modelo consisten en:

- Definir con precisión qué es lo que se espera de cada competencia transversal.
- Graduar la adquisición de cada competencia a lo largo del plan de estudios.

Básicas Grado	MECES Grado	Competencias UPCT
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio	b) Poder, mediante argumentos o procedimientos elaborados y sustentados por ellos mismos, aplicar sus conocimientos, la comprensión de estos y sus capacidades de resolución de problemas en ámbitos laborales complejos o profesionales y especializados que requieren el uso de ideas creativas e innovadoras	5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos
3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética	c) Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos e informaciones sobre las que fundamentar sus conclusiones incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, la reflexión sobre asuntos de índole social, científica o ética en el ámbito de su campo de estudio	4 - Utilizar con solvencia los recursos de información 6 - Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones
4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado	e) Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio	1 - Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz
5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	f) Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas en su campo de estudio y entorno laboral o profesional y de organizar su propio aprendizaje con un alto grado de autonomía en todo tipo de contextos (estructurados o no)	3 - Aprender de forma autónoma
-	d) Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas o que requieran el desarrollo de nuevas soluciones tanto en el ámbito académico como laboral o profesional dentro de su campo de estudio	7 - Diseñar y emprender proyectos innovadores

Tabla 3. Relaciones entre las 7 competencias UPCT, las básicas y las del MECES (títulos de Grado).

- Distribuir todas las competencias, de forma coherente, entre las asignaturas del plan.
- Aportar materiales que faciliten la integración de las competencias en la docencia.

Para cada nivel de cada competencia se plantearon entre 2 y 4 resultados del aprendizaje, cada uno de ellos acompañado de metodologías docentes e, incluso, de sistemas de evaluación que sirvieran de guía al profesorado a la hora de adaptarlos a sus asignaturas. Se intentó que las actividades docentes y de evaluación fueran realistas, adecuadas al curso y al tipo de asignatura en que se desarrollan. Por otra parte, las actividades deben ser coherentes y facilitar que la competencia transversal se integre en la docencia de forma natural. Para eso se

diseñaron actividades que permitieran combinar los resultados del aprendizaje específicos de cada asignatura y los transversales, por ejemplo haciendo que los estudiantes desarrollen un trabajo en equipo, o una presentación, sobre contenidos de la asignatura o que realicen una búsqueda bibliográfica para completar la información sobre uno de los temas de la misma. De igual modo, la evaluación debe contemplar también esas dos componentes, específica y transversal.

La figura 1 muestra un esquema del modelo original. En [6] pueden consultarse todos los materiales docentes que se han elaborado.

La tabla 4 muestra, como ejemplo, una de las actividades propuestas para el nivel 2 de la competencia transversal 4 (“Utilizar con solvencia los recursos de información”).

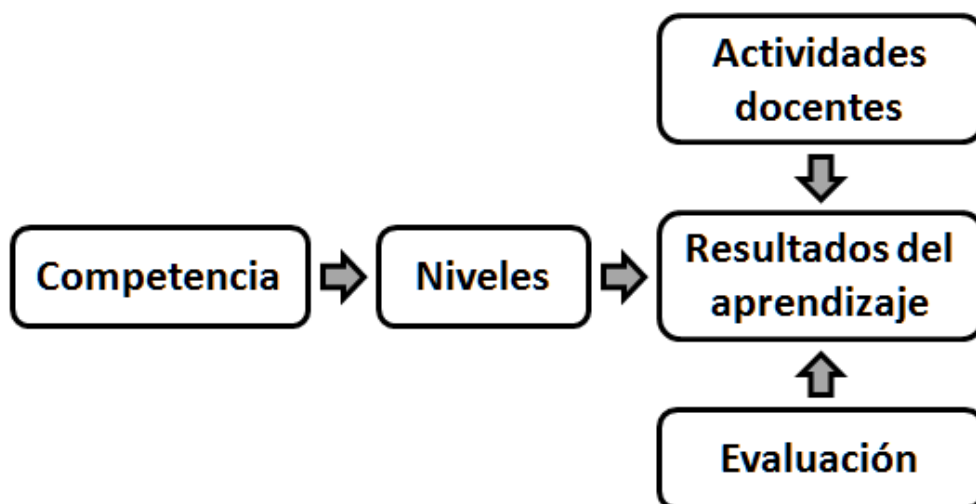


Fig. 1. Esquema del modelo 7 competencias UPCT.

Competencia 4	Nivel 2	Resultado 4.2.1	Actividad 4.2.1.1
<p>Actividad: el estudiante accederá a través de Aula@Virtual a un espacio donde encontrará fuentes de información especializada sobre un mismo tema: un artículo científico, un artículo de revisión, una contribución a un congreso, una tesis, una patente, una norma, un texto legal, un informe técnico</p>			
<p>El objetivo de esta actividad es que el estudiante conozca las fuentes de información especializada y vea su estructura, su extensión, el contenido y la profundidad con la que estas fuentes tratan los temas.</p> <p>Las fuentes de información seleccionadas por el profesor con la colaboración del bibliotecario se colocarán en Aula@Virtual a texto completo.</p> <p>En el mismo espacio, se pondrá un documento resumen con las características principales de cada uno de los tipos documentales y se solicitará al estudiante que conteste a las cuestiones que se le planteen sobre ellos (cuestiones sobre autoría, citas, referencias, profundidad de tratamiento del tema, etc.)</p> <p>Cada estudiante contestará el cuestionario que, una vez revisado, se le hará llegar con propuestas de mejora (evaluación formativa). El estudiante dispondrá de un plazo para corregirlo y entregar la versión definitiva. La evaluación sumativa se hará sobre la segunda versión del cuestionario.</p> <p>Posteriormente, el profesor puede hacer en clase un resumen de las principales características de las fuentes de información especializadas.</p>			
<p>Propuesta de aplicación: primera mitad del cuatrimestre. El cuestionario se realizará de forma individual.</p>			
<p>Modalidad: no presencial y repaso presencial.</p>			
<p>Evaluación: para la componente genérica de la evaluación puede emplearse la rúbrica que sigue u otra que combine esa componente con la específica de la disciplina:</p>			
Óptimo	Aceptable pero mejorable	Inaceptable	
Conoce las fuentes de información especializada y sus características y diferencias	Conoce las fuentes de información especializada aunque no las diferencia	No conoce las fuentes de información especializada ni sus características y diferencias	
<p>Material de apoyo: Documentación sobre las fuentes de información especializadas</p>			

Tabla 4. Ejemplo de actividad docente y de evaluación.

2.2 Revisión del modelo 7 competencias UPCT

En 2014-15 se desarrolló un Proyecto de Innovación Docente cuyo objetivo fue documentar las primeras experiencias desde la implantación en la UPCT del modelo de competencias transversales [11]. Aunque se

comprobó que el modelo estaba funcionando bien, en general, también se puso de manifiesto la conveniencia de revisar algunos de sus aspectos y de completar otros.

La segunda fase de desarrollo del modelo se está realizando durante el curso 2018-19, a través de un nuevo Proyecto de Innovación

Docente en el que participan los coordinadores del Proyecto original, un grupo de profesores y PAS del Servicio de Gestión de la Calidad de la UPCT. Sus resultados se trasladarán al Rectorado de la UPCT para que puedan ser utilizados en la actualización de los títulos ya implantados y el diseño de los nuevos. Los objetivos de esta segunda fase de desarrollo del modelo son dos:

- 1) Revisar la definición de cada competencia y la formulación de sus tres niveles de desarrollo, a la luz de la experiencia adquirida en los cinco cursos que lleva funcionando el modelo.
- 2) Incorporar un cuarto nivel de adquisición de cada competencia, orientado a los títulos de Máster y basado en los tres niveles previos (que quedarían limitados a los títulos de Grado).

La revisión del modelo inicial puede conllevar cambios en la definición y en los niveles de aquellas competencias que no estén funcionando adecuadamente. En caso necesario se revisan también los resultados del aprendizaje y los materiales docentes, para adaptarlos a la nueva situación. Se entiende que cualquier cambio de este tipo supondría modificar, aunque sea levemente, las memorias de verificación de los títulos adaptados al modelo y, consecuentemente, las guías docentes de las asignaturas que tengan asociadas las competencias que hayan cambiado.

Por otra parte, el modelo original 7 competencias UPCT se concibió y desarrolló pensando en los títulos de Grado. Cuando se decidió escalar cada competencia, de modo que su adquisición fuese progresiva a lo largo del periodo formativo, se contemplaron tres niveles sucesivos de desarrollo orientados a los títulos de Grado. Para el diseño de los títulos de Máster se consideraron inicialmente los niveles 2 y 3 de

las 7 competencias, manteniendo sus formulaciones. La razón fundamental para proceder de esta manera es que el modelo 7 competencias empezó a implantarse en el curso 2013-14, aunque no se generalizó hasta más adelante. Por lo tanto, hasta la actualidad no ha empezado a haber egresados de títulos de Grado adaptados al modelo que accedan a títulos de Máster, por lo que no tenía sentido considerar un nivel adicional para Máster. Sin embargo, a cinco años de la puesta en marcha del modelo, ha llegado el momento de completarlo considerando de forma independiente el nivel de Máster.

Los tres primeros niveles de cada competencia se distribuyen entre los cursos de cada título de Grado, incluido el Trabajo fin de Grado. El cuarto nivel de cada competencia debe aportar algo más, y se alcanzaría en los títulos de Máster. Ya hemos indicado que las 7 competencias y sus tres primeros niveles son comunes a todos los títulos de Grado de la UPCT, y el cuarto nivel será común a los de Máster, por lo que cualquier itinerario combinando Grado+Máster en esta Universidad daría lugar a un resultado similar en cuanto al desarrollo de las mismas.

Para la revisión del modelo original y la formulación del cuarto nivel de cada competencia se ha tenido en cuenta, además de las competencias básicas y las del MECES que ya estaban contempladas en el diseño original, los resultados del aprendizaje definidos por ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education) para la obtención del sello de calidad EUR-ACE®, que es uno de los sellos incluidos en el programa SIC (Sellos Internacionales de Calidad) de ANECA. Entre los requisitos que se exigen para que un determinado título pueda obtener el sello, está el que su plan de estudios integre todos los resultados del aprendizaje propios del sello [12] y para ello se requiere que el título desarrolle

competencias equivalentes a esos resultados del aprendizaje. ENAEE establece los resultados del aprendizaje por niveles, diferenciando entre los de títulos de Grado y de Máster. El sello EUR-ACE® está dirigido a títulos de ingeniería, que son los mayoritarios en la UPCT, pero entendemos que las competencias exigidas para su obtención, y particularmente las transversales, son una buena referencia para el conjunto de los títulos que puede ofertar una universidad politécnica.

En consecuencia, se han identificado los resultados del aprendizaje ENAEE relacionados con cada una de las 7 competencias transversales UPCT y estos resultados son los que deben tenerse en cuenta, junto con las

competencias básicas y MECES, a la hora de revisar el modelo original y con vistas al diseño del cuarto nivel de cada competencia. Como es lógico, la revisión de los tres primeros niveles se hace considerando los resultados ENAEE para títulos de Grado, mientras que para la formulación del cuarto se tienen en cuenta los de títulos de Máster.

Se comprueba que cada una de las 7 competencias UPCT tiene relación directa con uno o varios resultados del aprendizaje ENAEE y que no existen resultados del aprendizaje ENAEE de tipo transversal que no estén directamente relacionados con las 7 competencias.

Nivel	Básicas	MECES	ENAEE (EUR-ACE®)
GRADO	4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado	e) Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa, conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio	Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general
MÁSTER	4. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades	e) Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan	Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales

Tabla 5. Competencia 1 (“Comunicarse oralmente y por escrito de forma eficaz”):
 relación con las competencias básicas, MECES y EUR-ACE®.

La tabla 5 muestra, como ejemplo, las competencias básicas y MECES y los resultados del aprendizaje ENAEE que se relacionan con la competencia UPCT 1 (“Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz”). En este caso solo se ha identificado un resultado ENAEE de Grado y otro de Máster, pero hay competencias UPCT que tienen relación con un número mayor de resultados. Obsérvese que el resultado ENAEE de Máster incorpora algún matiz (“en contextos internacionales”) que no aparece en el de Grado. Estas diferencias son las que deben tenerse en cuenta a la hora de formular el cuarto nivel de las competencias UPCT.

Se entiende que las definiciones y los niveles de las competencias transversales UPCT no tienen por qué coincidir exactamente con la formulación de las competencias básicas y MECES o con los resultados del aprendizaje del sello EUR-ACE®, pero nuestro objetivo es que sí recojan las ideas fundamentales de estos. De hecho, hay algunos aspectos que solo aparecen de forma implícita en las definiciones de las 7 competencias o en las formulaciones de sus niveles, pero que pueden encontrarse de forma explícita en la formulación de sus resultados del aprendizaje que figuran en [6].

Esta fase del Proyecto se desarrolla a lo largo del curso 2018-19, de manera que sus resultados estén disponibles para los títulos que se verifiquen o se modifiquen a partir del curso siguiente.

3. RESULTADOS

La figura 2 muestra la estructura del modelo 7 competencias una vez finalizada la revisión y formulado el cuarto nivel de cada competencia. La tabla 6 muestra, a modo de ejemplo, la formulación de los niveles de una de las competencias y el listado de resultados del aprendizaje redactados para cada uno de los niveles. Como se ha indicado, para cada uno de los resultados del aprendizaje se han propuesto metodologías docentes y métodos de evaluación que pueden ayudar al profesorado que lo necesite a integrar la competencia en su docencia.

Se puede comprobar que tanto la formulación de los niveles como la de los resultados del aprendizaje se han hecho siguiendo las indicaciones de ANECA recogidas en [7]



Fig. 2. Estructura final del modelo 7 competencias UPCT.

	Nivel	Resultados del aprendizaje
GRADO	1. Expresarse oralmente y por escrito con corrección ortográfica y gramatical en textos e intervenciones breves	1.1. Responder adecuadamente a las preguntas que se le realizan
		1.2. Expresarse correctamente en textos e intervenciones orales breves
		1.3. Sintetizar, oralmente o por escrito, la información que recibe
	2. Estructurar correctamente documentos escritos e intervenciones orales algo más largas, donde se refleje la asimilación de contenidos y la capacidad de síntesis	2.1. Redactar resúmenes, informes y textos similares, buscando las fuentes información cuando sea preciso
		2.2. Realizar intervenciones orales, en grupo o individuales, que impliquen la síntesis y la asimilación de contenidos
	3. Realizar aportaciones orales y escritas de cierta envergadura académica conducentes a una actividad final con fluidez y corrección lingüística, amenidad expositiva y persuasión comunicativa	3.1. Estructurar adecuadamente un trabajo de investigación o el TFG
3.2. Redactar correctamente un trabajo de investigación o el TFG		
3.3. Realizar exposiciones orales adaptadas a la audiencia, usando adecuadamente los medios de apoyo y transmitiendo eficazmente el contenido		
MÁSTER	4. Utilizar el método más adecuado para comunicar ideas, conclusiones o resultados, a una audiencia especializada o no, en contextos nacionales e internacionales	4.1. Estructurar y redactar adecuadamente un trabajo de investigación o el TFM
		4.2. Exponer y defender sus conclusiones en foros nacionales e internacionales
		4.3. Aplicar el método de comunicación más adecuado para transmitir resultados tecnológicos o de investigación avanzados adaptados al tipo de audiencia

Tabla 6. Competencia 1 (“Comunicarse oralmente y por escrito de forma eficaz”): niveles y resultados del aprendizaje.

Para la integración de las competencias transversales en el plan de estudios se asocia a cada asignatura el desarrollo de un nivel de una competencia, de forma que la distribución de estas sea coherente [13]. El reparto de competencias y niveles por asignaturas se hace de manera centralizada y de forma que sea coherente con el curso, el tipo de asignatura y las otras competencias del título. De lo contrario,

es imposible asegurar que todos los itinerarios competenciales se vayan a desarrollar de forma completa y progresiva. Para ello, la Comisión que elabora la memoria de verificación del título propone un reparto de competencias transversales y niveles, que puede debatirse y modificarse posteriormente hasta ajustarlo.

El número de asignaturas en los títulos de Grado es lo bastante grande como para que cada nivel de una competencia quede cubierto por dos asignaturas (o una única asignatura anual, en algunos casos) que desarrollarán actividades complementarias entre sí; esto permitirá garantizar mínimamente la adquisición de la competencia aun en el caso de que en una de las asignaturas no se alcancen los objetivos fijados.

Entendemos que se trata de una propuesta bastante realista, que permite que estas competencias se adquieran realmente. En los títulos de Máster solo hay que considerar el cuarto nivel de las competencias transversales, asociando cada una a una o dos asignaturas, según la duración del título. Los Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster son ejercicios a realizar de forma individual. Por lo tanto, pueden contribuir a la adquisición del tercer o cuarto nivel, respectivamente, de todas las competencias transversales salvo la 2 (“Trabajar en equipo”).

Cada itinerario competencial quedaría constituido por las asignaturas que reciban el encargo docente de desarrollar alguno de los niveles de la competencia transversal correspondiente. La coordinación horizontal y vertical de cada competencia resulta sencilla, ya que compete a un número reducido de asignaturas y todo el profesorado implicado conoce de antemano el nivel de la competencia que le corresponde gestionar.

Una vez se dispone de la distribución definitiva de competencias transversales en un título de Grado, se reparten las competencias básicas siguiendo las relaciones establecidas en la tabla 3 (o una equivalente en el caso de títulos de Máster). Así, una asignatura que tenga asociada una determinada competencia transversal tendrá asociada también la básica relacionada

con ella. La tabla 7 muestra el reparto de competencias transversales y básicas en el Grado en Ingeniería de Edificación de la UPCT; en ella se puede observar cómo se ha realizado el reparto de las competencias transversales y básicas asociadas.

Los niveles de cada competencia en la tabla 7 se indican mediante los acrónimos N1, N2 y N3. Las competencias básicas no están graduadas, y por eso se han marcado con una simple “X”. En el ejemplo mostrado en la tabla 7 solo figuran las asignaturas obligatorias ya que, en la fase de diseño de este plan de estudios, se decidió no asociar competencias transversales a las asignaturas optativas para que no pudiese haber diferencias en los itinerarios competenciales según las optativas cursadas por cada estudiante.

La tabla 8 muestra la distribución de competencias transversales en un título de Máster. En este caso se ha considerado únicamente el cuarto nivel de las competencias transversales (N4). Solo se han asociado competencias transversales a las asignaturas obligatorias del título, que son las únicas que aparecen en la tabla 8. Las prácticas externas también son obligatorias, pero no llevan asociadas competencias transversales, puesto que el contenido de cada práctica no es conocido a priori.

Por otra parte, cuando se desee solicitar el sello de calidad EUR-ACE® para un determinado título UPCT de Grado o Máster es obligatorio elaborar y presentar unas tablas en las que se relacionan los resultados del aprendizaje establecidos para el sello y las competencias que desarrolla el título según su memoria de verificación [12].

Para las competencias transversales, que son las que nos ocupan, ese trabajo ya está

prácticamente hecho, pues bastaría con aportar las tablas que se han empleado para diseñar los niveles de las competencias transversales a

partir de sus relaciones con las competencias básicas y MECES y con los resultados del aprendizaje ENAAE

		Básicas					Transversales						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7
Curso 1º	Construcción I			X								N1	
	Economía aplicada a la empresa	X											N1
	Estadística			X						N1			
	Física aplicada		X								N1		
	Fund. de materiales de construcción		X								N1		
	Metodología de aprendizaje					X			N1				
	Matemática aplicada				X		N1						
	Geometría gráfica	X											N1
Curso 2º	Construcción II	X						N1					
	Estructuras de edificación	X						N1					
	Expresión gráfica I	X											N2
	Expresión gráfica II	X											N2
	Derecho			X								N1	
	Instalaciones I			X								N2	
	Materiales de construcción		X								N2		
	Historia de la construcción				X		N1						
	Cimentaciones y viales			X						N1			
Curso 3º	Construcción III				X		N2						
	Gestión profesional			X						N2			
	Equipos de obra	X						N2					
	Instalaciones II		X								N2		
	Prevención y seguridad laboral			X								N2	
	Restauración, rehabilitación, ...				X		N2						
	Tecnología de estructuras I (HA)					X			N2				
	Tecnología de estructuras II (EM)					X			N2				
	Control de calidad de materiales			X						N2			
Topografía y replanteos	X							N2					
Curso 4º	Idioma				X		N3						
	Peritaciones y tasaciones	X						N3					
	Calidad en la edificación	X											N3
	Presupuestos y control económico			X								N3	
	Gestión urbanística					X			N3				
	Organización del proceso construct.			X						N3			
	Prácticas en empresa		X								N3		
	Proyectos técnicos	X						N3					
Trabajo Fin de Grado	X	X	X	X	X	N3		N3	N3	N3	N3	N3	

Tabla 7. Distribución de competencias transversales y básicas en un Grado de Edificación [6].

	Transversales						
	1	2	3	4	5	6	7
Historia de la Arquitectura y de la Construcción			N4				
Documentación del Patrimonio Arquitectónico		N4					
Materiales y Técnicas de Construcción del Patrimonio Arq.					N4		
Técnicas de Conservación del Patrimonio Arquitectónico							N4
Teoría, Historia y Gestión de la Conservación del Pat. Arq.						N4	
Prácticas Externas en Gestión, Documentación y Conserv.							
Trabajo Fin de Máster	N4		N4	N4	N4	N4	N4

Tabla 8. Distribución de competencias transversales en un título de Máster en Patrimonio Arquitectónico.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del modelo 7 competencias es racionalizar la oferta de competencias transversales de los títulos de la UPCT. Para ello se ha seleccionado un número reducido de competencias, cuya adquisición se ha escalado mediante tres niveles para los títulos de Grado y un cuarto nivel para los de Máster. Se aportan además materiales docentes y técnicas de evaluación que facilitan la integración de las competencias en cualquier plan de estudios. El modelo lleva varios años funcionando, y actualmente se está revisando y completando. El grupo de trabajo, que actúa en el marco de un Proyecto de Innovación Docente, incorpora a los coordinadores del proyecto original y recoge la experiencia del Servicio de Gestión de la Calidad en la verificación y renovación de la acreditación de todos los títulos de la UPCT.

La estructura del modelo es clara y fácilmente comprensible. La coordinación vertical entre asignaturas de Grado que desarrollan los

distintos niveles de una competencia es inmediata. El modelo facilita la coordinación horizontal, ya que lo normal es que las asignaturas del mismo curso de un título que se imparten en un cuatrimestre tengan asociadas competencias transversales distintas y, por tanto, realicen actividades docentes de tipo distinto [14].

Es cierto que los títulos oficiales pueden verificarse sin competencias transversales, pero las competencias básicas y las del MECES son obligatorias. Puesto que las 7 competencias transversales UPCT son muy similares a estas, el modelo que se presenta no supone una complicación adicional del plan de estudios. Por el contrario:

- El número de competencias seleccionadas es abordable.
- Los resultados del aprendizaje formulados son fácilmente comprensibles.

- Se han establecido niveles para graduar la adquisición de cada competencia.
- Se han creado materiales para facilitar que el profesorado pueda integrarlas en la docencia.

Por lo tanto, el modelo facilita la adquisición de todas las competencias de tipo genérico que sí son obligatorias.

Por otra parte, el modelo aporta criterios a los responsables de los títulos para ayudarles a diseñar planes de estudios coherentes, realizables y defendibles, tanto en los procesos de verificación, como en los de acreditación. Además, los títulos que vayan a optar por el sello EUR-ACE® tienen garantizado que todos los resultados del aprendizaje ENAEE relacionados con competencias transversales están recogidos en estas 7 competencias.

La UPCT ha verificado varios títulos de Grado y Máster adaptados al modelo 7 competencias transversales, y ha renovado la acreditación de otros, sin que hasta la fecha se hayan producido problemas con ANECA por esta causa. De hecho, el modelo permitió solventar algún problema inicial, cuando se intentó verificar títulos con lo que ANECA entendió que era un número excesivo de competencias transversales, imposible de desarrollar en la práctica.

Sin embargo, aunque cada asignatura de la UPCT tiene asociados la competencia y el nivel que debe desarrollar, muchas veces eso no se plasma en resultados del aprendizaje ni en actividades concretas, docentes y de evaluación, que se recojan en la memoria de verificación del título y en la guía docente. Es decir, aunque el modelo está muy extendido en la UPCT, y ha ido calando entre los responsables de los títulos y el profesorado, no siempre se puede asegurar que se esté aplicando correctamente y aún queda camino por recorrer. Confiamos en que este

trabajo contribuya a mejorar el modelo y a completar su implantación.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración del Servicio de Gestión de la Calidad (Amanda Mendoza y Rocío Escudero) de la Universidad Politécnica de Cartagena.

REFERENCIAS

- [1] ANECA, “Guía de apoyo para la elaboración de la memoria de verificación de títulos oficiales universitarios (Grado y Máster)”, pp. 20-24, 2015. http://www.aneca.es/content/download/12155/136031/file/verifica_gm_guia_V05.pdf (consultado el 3 de diciembre 2018).
- [2] 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.
- [3] Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior.
- [4] Orden ECI/3855/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto Técnico.
- [5] González, J. y Wagenaar, R., coordinadores, “Tuning Educational Structures in Europe. Informe final”, Universidad de Deusto, 2003.

- [6] R. Herrero Martín, A. García Martín (coord.), “7 competencias UPCT”, Servicio de Documentación Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, 2014.
- [7] ANECA, “Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje”, Cyan, Proyectos Editoriales, S.A., Madrid, 2013.
- [8] I. Torra Bitlloch, I. de Corral Manuel de Villena, M. Martínez Martínez, I. Gallego Fernández, E. Portet Cortés, M.J. Pérez Cabrera, “Proceso de integración y evaluación de competencias genéricas en la Universitat Politècnica de Catalunya”, *Revista de Docencia Universitaria*, 8 (1), pp. 201-224, 2010.
<https://doi.org/10.4995/redu.2010.6226>
- [9] Universidad Politécnica de Madrid, Competencias Genéricas. <https://innovacioneducativa.upm.es/competencias-genericas> (consultado el 1 de febrero 2019).
- [10] Universidad Politécnica de Valencia, Competencias Transversales. https://www.upv.es/entidades/ICE/info/Proyecto_Institucional_CT.pdf (consultado el 1 de febrero 2019).
- [11] R. Herrero Martín, A. García Martín (coord.), “Proyecto de innovación docente 7 competencias UPCT: primeras experiencias”, CRAI UPCT Ediciones, Cartagena, 2016.
- [12] ANECA, Programas de evaluación, Programa de Sellos Internacionales de Calidad (SIC). <http://www.aneca.es/Programas-de-evaluacion/Evaluacion-de-titulos/SIC>, 2018 (consultado el 14 de diciembre 2018).
- [13] A. Villa. y M. Poblete, “Evaluación de competencias genéricas: principios, oportunidades y limitaciones”, *Bordón*, 63 (1), pp. 147-170, 2011.
- [14] M. de Miguel Díaz, “Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias - Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior”, Alianza Editorial, Madrid, 2006.