

MODELO COOPERATIVO DE APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PERSONALES EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS SEGÚN EL MODELO IPMA-NCB

Ignacio de los Ríos. Antonio Ros. Isabel Ortiz

Antonio Fernández. Mercedes del Río. Andrés Romera

Universidad Politécnica de Madrid

Abstract

In the current teaching models the behaviour competences development is one biggest challenge in the development of European space for higher education. As a result of a Teaching Project Innovation, a cooperative model for learning and assessment behavioural competences for certification in project management following NCB-IPMA is presented in this paper. The cooperative model it's being developed by an interdisciplinary team of professors from the UPM's Project Engineering area with four main objectives: 1) Start in the European higher education framework and from the standards of the International Project Management Association (IPMA) a methodological change in the UPM; 2) Design, testing and implementation a new model of teaching and assessment based on the ICB project based learning and focused on student behavioural competence elements; 3) To create an interdisciplinary work-group for collaboration different higher education Schools and deferent levels -graduate and postgraduate university levels- opening up ways of communication, thinking and cooperation, and making it possible to increased the behavioural competence in the UPM students; 4) To facilitate a gradual training in the elements of competencies required to obtain the IPMA's certification in Project Management.

The scope of the cooperative model –project TPI-IPMA- is the following: Tree UPM Teaching Groups Innovation, 22 subjects in degree and postgraduate level, 8 teaching groups, 8 higher education Schools, 1215 students and 22 professor experts on the project management.)

Keywords: *European space for higher education. Teaching Project Innovation. Certification. Project Management. Behaviour competences. International Project Management Association (IPMA).*

Resumen

El desarrollo de las competencias personales es uno de los grandes retos en los actuales modelos de formación de los titulados universitarios. En esta comunicación se presenta un modelo cooperativo, fruto de un Proyecto de Innovación Educativa (PIE) interdisciplinar, orientado a impulsar un cambio metodológico desde el aprendizaje y la evaluación de competencias personales en Dirección de Proyectos. Este modelo cooperativo esta siendo desarrollado y aplicado por un grupo interdisciplinar de profesores de la UPM, con cuatro objetivos principales: 1) Iniciar en el marco del EEES y desde los estándares de la Internacional Project Management Association (IPMA) un cambio metodológico in la UPM; 2) Diseñar, probar e implemetar un nuevo modelo de aprendizaje y evaluación desde la ICB, el enfoque project based learning y focalizado en las competencias de comportamiento de los estudiantes; 3) Crear un grupo interdisciplinar para la colaboracion entre diferentes Escuelas de la UPM y deferentes niveles –grado y postgrado– abriendo nuevas posibilidades de comunicación, innovación educativa, cooperación, y haciendo posible el desarrollo de las competencias personales en los estudiantes de la UPM. 4) Vincular la formación con la certificación de competencias profesionales, garantizando la preparación de los Titulados de la UPM para la Certificación de Competencias Profesional (IPMA).

El alcance de la aplicación del modelo es el siguiente: tres grupos de Innovación Educativa, 22 asignaturas de grado y postgrado, 8 grupos docentes, 8 Escuelas de la UPM, 1215 alumnos y 20 profesores en dirección de proyectos.

Palabras clave: *Espacio Europeo de Educación Superior. Proyectos de Innovación Educativa. Certificación. Dirección de Proyectos. Competencias personales. IPMA*

1. Introducción

El proyecto que se presenta se enmarca en el actual contexto de cambio en las universidades europeas e instituciones de Educación Superior, en donde diversos factores determinan de la conveniencia sobre la definición de nuevos Modelos Educativos. Estos nuevos retos y cambios, se plantean en los diferentes acuerdos en la UE, entre los que destacan la “Declaración de Sorbona”, 1998 (Allegre et al., 1998), la Declaración de Bolonia, 1999 (European Commission, 1999), el “Consejo Europeo de Lisboa”, 2000 (European Council, 2000) y la “Declaración de Berlín”, 2003 (European Commission, 2003). Mediante todos estos acuerdos con se adquiere y ratifica el compromiso de construir un Espacio Europeo de Educación Superior (European Commission, 2001), asumiendo el reto de convertir a la Unión Europea en una sociedad basada en el conocimiento más competitiva y dinámica.

El proyecto que se presente se integra en este contexto de cambio y, en concreto, en el ámbito de la docencia de proyectos de ingeniería en la Universidad Politécnica de Madrid, como experiencia piloto para la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

Este desafío del EEES exige nuevos modelos de innovación educativa basados en las competencias y en las aptitudes, implica nuevos diseños de las asignaturas y nuevos objetivos de aprendizaje, que afectan tanto a las metodologías de enseñanza-aprendizaje, como a la evaluación. En este contexto de cambio, surge el llamado “aprendizaje a lo largo de la vida” — life-long learning— (European Council, 2000, European Commission, 2003) entendido como toda actividad de aprendizaje realizada a lo largo de la vida con el objetivo de mejorar los conocimientos, las competencias y las aptitudes con una perspectiva personal, cívica, social o relacionada con el empleo (European Commission, 2000).

En España, (RD de 26 Junio de 2007) la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales considera la necesidad de incluir competencias -generales y específicas de cualificaciones - para mejorar la Educación Superior y facilitar la empleabilidad de sus titulados.

En numerosas disciplinas –no solo técnicas- son necesarias ciertas competencias para la solución de problemas, que suponen una visión global para poder combinar y gestionar todos los recursos necesarios que permitan transformar una idea en una realidad. Este nuevo enfoque supone que las universidades inicien cambios metodológicos con enfoques orientados a la evaluación por competencias. Las lecciones y los modelos internacionales de la certificación de personas, pueden servir para enriquecer los sistemas de evaluación de competencias y tender puentes entre formación en competencias y certificación de personas.

En este ámbito internacional de la certificación de personas cabe destacar varios agentes con influencia en los proceso de certificación dentro de los estándares internacional de la norma UNE-EN ISO/IEC 17024:2003: la European c-operation for Accreditation (EA), que agrupa a todos los organismos nacionales europeos de acreditación; el Internacional Accreditation Forum (IAF) que agrupa a las entidades de acreditación en los ámbitos de certificación de sistemas, productos y personas. En cuanto a organismos de certificación se encuentran el International Personnel Certification Association (IPC) y la Internacional Project Management Association (IPMA). Los conceptos clave sobre los que desarrollan estos procesos de certificación internacional se recogen en la norma UNE/IEC 17024:2003 en la que se definen los requisitos generales que deben tener los organismos que se responsabilicen de la certificación de personas. Según esta norma internacional se define al término “competencia”

como *aptitud demostrada para aplicar conocimientos y/o habilidades y, cuando corresponda, atributos personales demostrados*.

A pesar de estos estándares internacionales, aparecen diferentes modelos de certificación de competencias personales, con diferentes enfoques en sus esquemas, procesos y sistemas de certificación. Sin embargo, todos estos modelos suelen coincidir en que la competencia comporta un conjunto de conocimientos, actitudes y capacidades personales, que se complementan entre sí de manera que las personas puedan realizar con eficacia las tareas profesionales.

2. Los Grupos de Innovación Educativa como motor del cambio

En el anterior contexto de cambio, el proyecto tiene su origen en las políticas adoptadas por la UPM para impulsar desde la innovación Educativa la renovación docente de las enseñanzas universitarias como una línea estratégica de actuación de todas las Escuelas Técnicas de la Universidad Politécnica de Madrid. Siendo conscientes que este impulso y renovación en la actividad docente constituye un reto complicado, junto a un colectivo entusiasta y predispuesto, coexisten otras personas que, defraudadas por anteriores experiencias o desengañadas por políticas educativas poco estimulantes, aceptan que la situación docente actual es una de las mejores posibles, con los alumnos y medios que la Universidad pone a su disposición (UPM, 2006). Para esta renovación, la Universidad Politécnica de Madrid, dentro del Plan General de Calidad de la Enseñanza, opta como línea central de actuación, la promoción y posterior reconocimiento de “Grupos de Innovación Educativa” (GIE). Esta figura se constituye como una apuesta original en el actual panorama universitario.

En este marco el Consejo de Gobierno de la UPM aprobó en Mayo de 2005 el Programa Institucional de Calidad dentro del cual se encuadró la primera convocatoria piloto de Proyectos de Innovación Educativa. Tras esta convocatoria se aprueba **GIE-Project** como un *grupo formado por personas que muestran una trayectoria, experiencia, formación y proyecto de futuro de suficiente consistencia* (UPM, 2006), en este caso concreto en el ámbito de los proyectos de ingeniería. GIE-Project nace con el objetivo principal de concebir una nueva dimensión docente en torno a los Proyectos como elemento educativo adecuado para generar una experiencia profesional anticipada y la formación desde las competencias (técnicas, contextuales y personales).

Desde **GIE-Project** se ha demostrado la importancia que tiene el Proyecto Fin de Carrera en el proceso formativo de los alumnos de la UPM así como instrumento para incorporar elementos competencias, como son los aspectos relativos a prevención de riesgos laborales ó seguridad y salud. Tras dos años de trabajo conjunto entre sus miembros, GIE-Project se consolida como una unidad básica de colaboración estable para el fomento y desarrollo de la Innovación Educativa en el ámbito de la Universidad Politécnica de Madrid (De los Ríos, I; Ortiz Marcos, I. et al 2009). Su creación se enmarca en la estrategia global de potenciación de la Innovación Educativa en la UPM y desde el año 2008 en la llamada “Troncalidad UPM” (UPM, 2008).

3. El modelo cooperativo de aprendizaje y evaluación de competencias personales en dirección de proyectos

El modelo operativo de aprendizaje y evaluación de competencias personales en dirección de proyectos que se presenta incluye las siguientes etapas (Figura 1): a) definición de objetivos compartidos dentro de una línea propia de Innovación Educativa enmarcada dentro de las prioridades para la Universidad y en EEES; b) elaboración de normas conjuntas y conceptos comunes que clarifiquen y regulen el proceso de aprendizaje y evaluación de las competencias; c) determinación de elementos de las competencias para su inclusión en los nuevos planes de Estudio; d) diseño de medidas organizativas e instrumentos comunes entre

los equipos de las diferentes Escuelas; e) implementación del modelo en diferentes asignaturas de grado y postgrado; f) valoraciones e intercambio de experiencias.

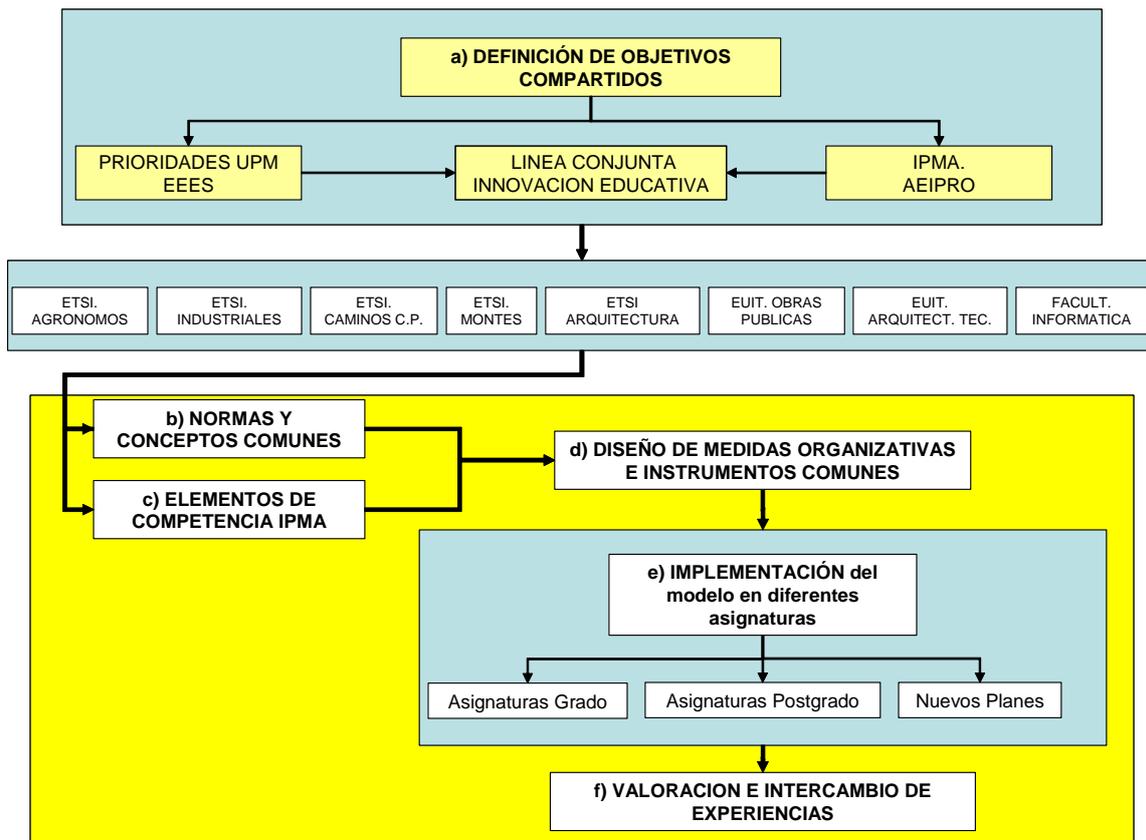


Figura 1. Modelo cooperativo de aprendizaje y evaluación de competencias en dirección de proyectos

2.1 Definición de objetivos compartidos

El modelo se elabora de forma conjunta dentro de un Proyecto de Innovación Educativa (PIE) coordinado en donde participan diferentes Grupos de Innovación Educativa de la UPM (GIE-Project, GIE-GICAC, Edu-Tecna), 8 equipos docentes de ocho Escuelas y Facultades de la UPM y 22 profesores. Por ello la primera fase del modelo consistió en definir unos objetivos compartidos que garantizaran la interdisciplinariedad de los diferentes equipos, tanto por las Escuelas implicadas como por las diferentes áreas de los proyectos de ingeniería en las que se implementa el modelo; estas cuatro áreas son: los proyectos vinculados a las ciencias de la naturaleza, proyectos industriales, proyectos de construcción y arquitectura y proyectos de tecnologías de la información.

Por otra parte, tras una revisión de la literatura internacional sobre los modelos de competencias profesionales (Guerrero, De los Ríos, Díaz-Puente, 2008; Schneckenberg & Wildt, 2006; Team & Chivers, 1998), se consideró adecuado desarrollar los objetivos dentro de los llamados modelos holísticos que consideran la certificación de competencias técnicas, contextuales y personales en el contexto internacional. Aunque la mayoría de los modelos de competencias prestan relativamente poca atención a la ética y valores (Team & Chivers, 1998), se consideró fundamental desde el inicio incorporar estos elementos entre los objetivos del modelo cooperativo.

Por otra parte, el ámbito profesional de la Dirección de Proyectos (DP) o project management, aunque tiene su origen en los años 60 en Estados Unidos, en los últimos años está teniendo un importante desarrollo a nivel mundial (Kerzner, 2000; De Cós, 1997; Caupin y Le Bissonais, 1998; Cleland, 1990; Gareis, 1990; Kerzner, Whitten, 1985) como disciplina de carácter

horizontal. Por ello se acordó desarrollar los objetivos del modelo desde los fundamentos metodológicos de las competencias personales para la Dirección de Proyectos, definidas a nivel internacional, dentro de los estándares de la Internacional Project Management Association (IPMA).

Aunque en el PIE participan otros equipos, el protagonismo inicial fue de GIE-project por su trayectoria y experiencia en el ámbito de las competencias y su relación con IPMA. Muchos de los miembros de GIE-project, son miembros de la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), se encuentran vinculados a IPMA y han participado activamente en la elaboración del cuerpo de doctrina de los proyectos. En la tabla siguiente se resumen las fases y los objetivos de GIE-project en los últimos años entorno a los proyectos de innovación educativa.

Fases	Objetivos de GIE-project	Nº Escuelas
Curso 2005-06	Evaluación externa y aprobación de GIE-project como “grupo de innovación Educativa consolidado, formado por profesores del área de Proyectos de Ingeniería que demuestran una trayectoria, experiencia, formación y proyecto de futuro de consistencia.	4
Curso 2006-07	Generar una nueva dimensión docente para los Proyectos Fin de Carrera Proyectos, fomentando una colaboración multidisciplinar y estable de profesores del área de Proyectos de Ingeniería y planteando acciones de innovación educativa.	4
Curso 2007-08	Desarrollar una metodología activa de aprendizaje para considerar y difundir la acción preventiva en los Proyectos de Fin de Carrera, en colaboración con el IRSST.	5
Curso 2008-09	Proponer un modelo de aprendizaje y evaluación que integre las competencias personales en Dirección de Proyectos dentro de los estándares internacionales IPMA, reforzando la formación integral de los estudiantes de la UPM mediante la adquisición de competencias y valores transversales.	8

Tabla 1. Objetivos generales de GIE-project en los últimos años en el ámbito de los proyectos

Tras los talleres iniciales de lanzamiento, los objetivos del PIE se concretaron en los siguientes puntos: A) Creación de un equipo interdisciplinar estable, con coordinadores en diferentes Escuelas y Facultades, para iniciar un cambio metodológico cooperativo y coordinado orientado a la “Troncalidad UPM” en el ámbito de las competencias internacionales IPMA; B) Implementar un modelo de aprendizaje y evaluación que integre las competencias personales en dirección de proyectos en diferentes asignaturas de grado y postgrado de diferentes titulaciones de la UPM; C) Apoyar la formación integral de los estudiantes de la UPM mediante la adquisición de “competencias personales”, incorporando la ética y los valores; D) Facilitar la acreditación internacional de los estudiantes como “Técnico en Dirección de Proyectos” (TPD) - Project Management Associate IPMA-Nivel D.

2.2 Elaboración de normas conjuntas y conceptos comunes

La elaboración de normas conjuntas y conceptos comunes que clarifiquen y regulen el proceso de aprendizaje y evaluación de las competencias se planteó como un aspecto básico del modelo. Actualmente la Dirección de Proyectos o project management se considera una disciplina de carácter transversa, entendida como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requerimientos del proyecto (IPMA, 2001). Para definir unos estándares comunes en las primeras fases el PIE se

desarrollaron actividades conjuntas para analizar diferentes experiencias de Aprendizaje Basado en Proyectos (Project-Based Learning, PBL) entre los equipos (De los Ríos, Cazorla, et al, 2008). Por otra parte se procedió a mantener reuniones individuales y grupales con diferentes coordinadores de proyectos de Innovación Educativa con los siguientes objetivos: promover sinergias entre proyectos que trabajan desde el PBL y la mejora de las competencias en dirección de proyectos, conocer las dificultades y los resultados mediante las acciones desde el PBL, y, finalmente recoger propuestas concretas que ayuden a la mejora de los procesos asociados a la innovación educativa especial atención a la mejora de las competencias. Estas acciones se complementaron con entrevistas a otros coordinadores de PIE, realizadas desde el Vicerrectorado de Planificación Estratégica de la UPM durante el curso 2007-2008. La dinámica participativa mantenida en las reuniones grupales hizo que los encuentros fueran altamente valorados por los asistentes, tanto por la importancia de mantener canales de comunicación como por su repercusión en la motivación personal (UPM, 2008).

En estas actividades de comunicación y participación con los coordinadores, se incluyeron Talleres Técnicos sobre el modelo IPMA y de intercambio de experiencias. En estos talleres se contó con la presencia de Jesús Martínez Almela, como miembro del Comité de Expertos IPMA, Presidente del OSCP (Organismo Certificador en Dirección de Proyectos) de AEIPRO y Director de Carteras y Programas de Proyectos Certificado por IPMA (IPMA-Nivel A). Por otra parte el profesor Adolfo Cazorla, como Vicerrector de la UPM y Director de Programas de Proyectos Certificado por IPMA (IPMA-Nivel B) facilitó los cauces para conocer el nuevo marco institucional de la UPM y poder implementar el modelo en las diferentes Escuelas, según las normas conjuntas y los conceptos comunes aceptados por las partes involucradas.

Para facilitar y hacer viable el proceso de implantación del modelo, entre los coordinadores de los equipos del PIE, se cuenta con Directores y Subdirectores de Escuelas, con miembros de las Comisiones Académicas de los nuevos Títulos de Grado y Postgrado al EEES, y con miembros de la Comisión de Innovación Educativa de la UPM encargada de apoyar nuevas metodologías educativas basados en las competencias y en las aptitudes. Las figuras muestran momentos de uno de los talleres, como medio para la integración de las competencias IPMA en el marco del proceso de implantación del EEES.



Figura 2. Taller inter-escuela sobre conceptos del modelo IPMA

2.3 Determinación de elementos de las competencias

En la comunidad universitaria, en general, los profesores manifiestan una preocupación general sobre la formación basada en competencias, sobre qué competencias deben asumir, cómo enseñarlas y cómo evaluarlas (UPM, 2008). Ante esta preocupación general, el abordar el modelo desde una competencias definidas dentro de los estándares internacionales –los de la Internacional Project Management Association (AEIPRO, 2006)- facilitó sin duda el llegar un consenso claro para incluirlas en el modelo educativo desde la “Troncalidad UPM”. El ajuste de uno de los elementos de competencia se muestra en la Tabla 2.

Elemento de competencia	Descripción de los objetivos en el elemento de competencia
Competencias personales	Tiene conocimientos básicos sobre las competencias profesionales y entiende su relevancia para el desarrollo profesional. Conoce los modelos de certificación de personas en el mundo. Conoce el proceso de preparación para la certificación IPMA.
Trabajo en equipo	Conocimiento relacionado con el trabajo en equipo y desarrollo de la capacidad para trabajar en equipo, integrarse y colaborar de forma activa en la consecución de objetivos comunes.
Compromiso y motivación	Conocimiento sobre compromiso y motivación. Demuestra compromiso y motivación mediante una actitud positiva, responsable y entusiasta, transmitiéndola a los demás.
Creatividad	Conocimiento y capacidad para pensar y actuar de forma original e imaginativa en la solución de problemas
Eficiencia	Conocimiento relacionado con la capacidad para usar el tiempo y los recursos de manera rentable para producir los entregables acordados y satisfacer las expectativas de las partes involucradas.
Liderazgo	Conocimiento sobre como desarrollar dotes de liderazgo en la realización de trabajos en equipo.
Autocontrol	Conocimiento sobre como incorporar un enfoque sistemático y disciplinado para hacer frente al trabajo diario, a los cambios en los requisitos y a las situaciones estresantes.
Confianza en sí mismo	Capacidad para manifestar los puntos de vista con la autoridad necesaria para garantizar que se pueda comunicar de manera efectiva con el equipo del proyecto y las partes involucradas para que las decisiones que afecten al proyecto se tomen con pleno conocimiento de sus consecuencias
Información y Documentación	Conocimiento sobre la modelación, recopilación, selección, almacenamiento y recuperación de los datos para un proyecto.
Comunicación	Tiene conocimiento y capacidad para comunicarse eficazmente de forma escrita. Transmitir información correctamente, de forma coherente y clara mediante la red.
Actitud abierta	Capacidad de acoger favorablemente las aportaciones de los demás y aceptar la crítica de forma constructiva.
Consulta	Capacidad para el intercambio de opiniones. Razonar y escuchar, presentando argumentos sólidos y estructurados.
Negociación	Conocimiento y capacidad para resolver desacuerdos relacionados con un trabajo en equipo-proyecto para llegar a una solución satisfactoria para todos.
Fiabilidad	Tiene conocimiento y capacidad de cumplir los compromisos acordados y demostrar responsabilidad, comportamiento correcto, rigor y confianza.
Conflictos y Crisis	Conocimiento y habilidad de gestionar los conflictos y crisis que pueden surgir entre las distintas personas y las partes implicadas en el proyecto.
Relajación	Tiene conocimiento sobre la forma de aliviar la tensión en situaciones difíciles, eliminar la tensión o aportar nuevas energías a un grupo de personas cuando lo necesite.
Orientación hacia resultados	Conocimiento y capacidad sobre como centrar la atención en objetivos claves para obtener los resultados óptimos en los procesos de desarrollo.
Apreciación de valores	Tiene conocimiento relacionado con la apreciación de valores y la capacidad para percibir las cualidades intrínsecas de otras personas y comprender sus puntos de vista.
Ética	Tiene conocimiento sobre la ética y la deontología profesional

Tabla 2. Elementos de competencias personales para los objetivos generales de las asignaturas

De esta forma, desde los conceptos y estándares comunes aceptados por el equipo, el modelo cooperativo se implementa en las diferentes asignaturas y se orienta a mejorar la competencia de los estudiantes en cuanto a sus conocimientos y actitudes personales en relación a los

elementos de comportamiento personal reconocidos internacionalmente, para garantizar su empleabilidad en el mundo profesional.

2.4 Diseño de medidas organizativas e instrumentos

Los diferentes miembros que participan en el modelo se forman por personal vinculado a la UPM que se agrupan de forma estable para trabajar de forma más eficaz en una estrategia común y cuya colaboración persigue alcanzar simultáneamente los objetivos generales educativos definidos por la Universidad y, los objetivos específicos definidos a nivel de cada uno de los equipos que operan. La puesta en marcha del modelo va asociada directamente a un equipo de trabajo estable e interdisciplinar para dar continuidad en las actividades en la universidad, compartiendo esfuerzos, medios y recursos, y cuya actuación como equipo consiga un mayor impacto. Por ello, además de adoptar conceptos y llegar a un consenso sobre los elementos de competencia, se diseñaron algunas medidas organizativas e instrumentos comunes entre los equipos de las diferentes Escuelas con objeto de facilitar la implementación y la estabilidad en el tiempo. En la tabla 3 se muestra la agrupación los elementos en unidades, para facilitar la coordinación de tareas entre los equipos.

Unidad de coordinación	Elementos a incluir	Equipos responsables
Unidad 1: Las competencias personales	Concepto de Competencias Modelo de Certificación IPMA	ETSI Agrónomos GIE-Project
Unidad 2: trabajo en equipo	1.07 Trabajo en equipo 2.02 Compromiso y motivación 2.09 Eficiencia 2.07 Creatividad	ETSI Agrónomos ETSI Industriales
Unidad 3: Liderazgo	2.01 Liderazgo 2.03 Autocontrol 2.04 Confianza en sí mismo	EU Obras Públicas
Unidad 4: Comunicación	1.17 Información y documentación 1.18 Comunicación 2.06 Actitud abierta	ETI Arquitectura ETSI Agrónomos Facultad Informática
Unidad 5: Negociación	2.10 Consulta 2.11 Negociación 2.13 Fiabilidad	EU Arquitectura Técnica
Unidad 6: Conflictos y crisis	2.08 Orientación hacia resultados 2.12 Conflictos y crisis 2.05 Relajación	ETSI Caminos Canales y Puertos
Unidad 7: Apreciación de valores y deontología	2.14 Apreciación de valores 2.15 Ética	ETSI Montes ETSI Industriales

Tabla 3. Agrupación de elementos de competencias para el reparto de tareas entre los equipos

Por otra parte, otro de los objetivos del modelo es tender vínculos entre formación y certificación de competencias, por ello se vio necesario que desde las asignaturas se diera a conocer y se facilitase el acceso a la certificación internacional en el modelo IPMA, como “Técnico en Dirección de Proyectos” (TPD)- Project Management Associate IPMA-Nivel D, que únicamente exige demostrar el conocimiento de los elementos de competencia, sin experiencia profesional.

2.5 Implementación del modelo en diferentes asignaturas

La implementación del modelo se desarrolla en diferentes niveles de grado y postgrado, adoptando el tamaño medio de 40 alumnos por grupo.

Centro	Asignaturas	Tipo	Nivel	Nº total alumnos
EU Arquitectura Técnica	1. Ampliación de Materiales	T	G	40
	2. Ampliación de Organización ¹	T	G	120
	3. Ampliación de Seguridad y Prevención	T	G	40
ETSI Agrónomos	4. Proyectos	T	G	62
ETSI Agrónomos	5. Proyectos de Desarrollo Rural Integrado	O	G	38
ETSI Agrónomos	6. Competencias personales: desarrollo	O	G	63
	7. Formulación y Dirección de Proyectos	T	PG	23
	8. Estrategias participativas: Dirección de Proyectos	T	PG	22
	9. Bases para la competencia en Dirección de Proyectos	O	PG	18
	10. Planificación y Gestión Sostenible de Proyectos de Desarrollo Rural-Local	T	PG	23
	11. Robótica agrícola	O	G	18
ETSI Industriales	12. Simulación y Optimización de procesos	O	G	22
	13. Proyectos de Ingeniería ²	T	G	470
	14. Proyectos de cooperación	O	G	70
EU Obras Públicas	15. Dirección de proyectos	O	G	20
	16. Ferrocarriles, teleféricos y transporte por tubería	T	G	43
E. Arquitectura	17. Arquitectura española: Arquitectura popular	O	G	40
ETSI Caminos CP	18. Proyecto Final de Carrera	T	G	20
	19. Proyectos (ingeniero geólogo)	T	G	63
Facultad Informática	20. Gestión de la Seguridad en los Sistemas de Información	O	G	63
	21. Fundamentos del Gobierno y gestión de Servicios de las TI	O	G	42
	22. Fundamentos del gobierno y gestión de la Seguridad de las TI	O	G	45
	23. Función Informática en la Empresa	O	PG	25
	24. Auditoria Informática	O	PG	38
Total nº de alumnos				1428

Tabla 4. Implementación del modelo en asignaturas de grado y postgrado

La implementación del modelo en las asignaturas ha adoptado una cierta homogeneidad en las actividades docentes no solo en los conceptos, sino en cuanto a las metodologías docentes y al sistema de evaluación. Aunque predomina el *aprendizaje orientado a proyectos* -Project Based cooperative learning- como enfoque para el aprendizaje y evaluación de las competencias en el ámbito de la Dirección de Proyectos (Johnson, 1999; Padmanadhan & Katti, 2002; Parsons, et al 2005), también se han desarrollado otros métodos y actividades. El proceso de aproximación a la realidad se complementa con actividades grupales en clase y talleres participativos para el proyecto de curso utilizando métodos activos (Johnson, 1999) para conseguir la participación directa del alumno en el desarrollo de los anteproyectos, de forma similar a un trabajo profesional real. En estas sesiones el profesor actúa como orientador de las tareas realizadas por los alumnos e incentivador de los aprendizajes. Con estas sesiones se consigue un proceso de aprendizaje basado en una absorción activa del alumno en lugar de una absorción pasiva de conocimientos (De los Ríos, Cazorla et al, 2008). El método activo -de enseñar haciendo (Bartkus, 2001; Hackett, Martin and Rosselli, 1998; Johnson, 1999) se presenta en el área de los proyectos como de especial importancia, contando con unas potencialidades enormes de originalidad, creatividad y sentido común que pueden ser perfectamente ensambladas con los conocimientos científicos y técnicos que los alumnos han recibido a lo largo de la carrera. En la Tabla 4 se muestra la carga de trabajo media en cada una de las actividades docentes.

¹ “Ampliación de Organización” llega a 120 alumnos, 40 alumnos por grupo con tres profesores.

² Se aplica solo en un grupo

ACTIVIDADES COMUNES	Horas
Lección Magistral con apoyo de transparencias o Power Point	20
Talleres grupales realizados en el transcurso de la clase con aprendizaje cooperativo	18
Trabajo final en grupo (generalmente fuera del aula y con valoración en la nota final)	10
Aprendizaje basado en problemas (resolución de problemas en equipo)	4
Método del caso (proponer un caso real y extenso para resolver por equipos en un periodo de tiempo)	5
Aprendizaje orientado a Proyectos (PBL): realización de un proyecto/trabajo de curso en equipo	40
Apoyo de las Tecnologías de la Información (plataforma moodle, tele-enseñanza, etc.)	17
Exposiciones para presentar avances del proyecto y talleres participativos	6
Nº de horas de dedicación	120
ACTIVIDADES DE EVALUACION	
Autoevaluaciones (cuestionarios elementos competencias)	8
Examen Final	2
Evaluación continua	4
Pruebas periódicas	4
Ejercicios grupales	6
Trabajo individual	2
Co evaluación (evaluación entre alumnos)	4
Presentaciones intermedias de los avances del proyecto de curso	4
Nº de horas de dedicación (actividades de evaluación)	34
Total carga de trabajo del alumno (horas de dedicación)	154

Tabla 4. Implementación del modelo en asignaturas de grado y postgrado

Los talleres -de 2 horas de duración cada uno- consisten en trabajos en grupos de cinco alumnos desarrollando actividades prácticas sobre distintos contenidos teóricos expuestos en las clases magistrales. Los talleres desarrollados sirven para ver la aplicación práctica de los elementos de competencia en casos reales concretos (documentos del proyecto; gestión de compras; Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales; Estructuras de Descomposición del Proyecto; Gestión de tiempos; Gestión de riesgos del proyecto).



Figura 3. Momento de uno de los Talleres grupales para la aplicación de las competencias

2.6 Valoraciones e intercambio de experiencias

La última etapa del modelo se asocia con la valoración e intercambio de experiencias. Durante la implementación del modelo, las acciones docentes se complementaron con talleres de intercambio de experiencias entre los profesores de los diferentes centros. La dinámica participativa mantenida hizo que estos encuentros fuesen el principal canal de comunicación y de valoración de experiencias. Además de estas jornadas de intercambio de experiencias, desde el portal de GIE-Project se diseñó -en moodle- una vía para la difusión de las actividades y poder compartir los recursos comunes elaborados.



Figura 4. Portal de GIE-Project como medio de comunicación e información de recursos

Uno de las principales experiencias es la necesidad de plantear un modelo de estas características como un desarrollo en fases, ya que muchas acciones requieren una madurez y un desarrollo a más largo plazo en el EEES, fomentando así la continuidad de las acciones y evitando la pérdida del trabajo realizado. El intercambio de experiencias durante la implementación del modelo, ha influido en el diseño de los nuevos planes de estudio en el marco del EEES; en concreto en las siguientes Titulaciones:

- En la nueva Titulación de Graduado en "Ingeniería de Edificación de la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica, en 4º curso, se han definido nuevas asignaturas: Proyectos Técnicos (6 ECTS), Gestión de Procesos (3 ECTS), Prevención y Seguridad (3 ECTS) y Competencias para la Dirección de Proyectos según IPMA (6 ECTS); que hacen referencia a las competencias para la dirección de proyectos.
- En el nuevo Máster Universitario, recientemente aprobado por la ANECA, en "Planificación de Proyectos de Desarrollo Rural y Gestión Sostenible", gestionado por el Grupo GESPLAN de la Universidad Politécnica de Madrid se incluyen nuevas asignaturas desde las Competencias para la Dirección de Proyectos según IPMA: "Formulación y Dirección de Proyectos" (5 ECTS) "Rural/local development Project Management: Competence Baseline (5 ECTS); Methodologies and participatory strategies in the management of development (2 ECTS) y "Project management in rural development: Competence baseline" (2 ECTS).
- El Master Erasmus Mundus, Rural-Local Development Project Management Agris Mundus, de 60 ECTS, se ha presentando para ser verificado como REP -Registration of Competence Development Programmes – para la formación en competencias según el modelo IPMA. Se trata de un máster, como Programa Erasmus Mundus, pionero en España y en la Unión Europea que está orientado a validar la competencia de los individuos en cuanto a sus conocimientos, experiencia y actitudes en relación a la Dirección de Proyectos y Programas de Desarrollo Rural-Local dentro de los estándares de IPMA.
- En el Título propio "Experto en Cooperación al Desarrollo", gestionado desde la ETSI Agrónomos, se incluyen igualmente asignaturas de proyectos desde el enfoque de las competencias IPMA: "Proyectos de Desarrollo Rural Integrado", Proyectos de Cooperación al desarrollo" y "Competencias personales y sistémicas relevantes".

En todas estas nuevas Titulaciones y asignaturas participan profesores del PIE y agentes externos, para desarrollar actividades de cooperación educativa que facilitan el aprendizaje basado en proyectos. Uno de estos agentes externos es el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad de Madrid, que mediante convenio con la Universidad Politécnica de Madrid y facilita el formar a ingenieros y arquitectos con unas competencias técnicas, personales y contextuales para acceder al mercado laboral en las mejores

condiciones y con una cultura de la prevención. La Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), vinculada a International Project Management Association (IPMA), se ha mostrado especialmente activa en la implementación del modelo, colaborando en muchas de las actividades de la implementación del modelo. Como asociación profesional, AEIPRO participa activamente en la elaboración de la ICB (Competente Baseline) de IPMA, por lo que ayudará a impulsar este cambio metodológico en la UPM en el marco del EEES, orientado a facilitar la certificación en Dirección de Proyectos de los alumnos de la UPM dentro de los estándares de la International Project Management Association (IPMA).

4. Resultados y discusión de la implementación del modelo

Los resultados globales de la implementación del modelo se resumen en los siguientes puntos:

- 1) Se ha iniciado en el marco del EEES y desde los estándares de la International Project Management Association (IPMA) un cambio metodológico en la UPM.
- 2) Se ha diseñado e implementado un nuevo modelo de aprendizaje y evaluación desde la ICB, incorporando el enfoque Project Based Learning y focalizado en las competencias de comportamiento de los estudiantes. El modelo se ha aplicado en una primera fase en 22 asignaturas en los niveles educativos de grado y postgrado, con 1428 alumnos implicados.
- 3) Se ha creado un grupo interdisciplinar -22 profesores que hablan un mismo lenguaje - estable para la colaboración entre Escuelas de la UPM y diferentes niveles –grado y postgrado– abriendo nuevas posibilidades de comunicación, innovación educativa, cooperación, y haciendo posible el desarrollo de las competencias personales en los estudiantes de la UPM. Actualmente se han creado 8 equipos docentes en las siguientes Escuelas de la UPM: ETSI Agrónomos, ETSI Industriales, ETSI Caminos C.P., ETSI Montes, ETSI Arquitectura, ETI Obras Públicas, EUIT. Arquitectura e Informática.
- 4) Se ha vinculado la formación con la certificación de competencias profesionales, facilitando la preparación de los Titulados de la UPM para la Certificación de Competencias Profesionales (IPMA). Se han realizado acciones en la UPM de certificación según el modelo IPMA 4LC. Se han certificado 8 profesores del Grupo de Innovación Educativa para tratar de conocer a fondo los conceptos del modelo y sus mecanismos de evaluación.

En definitiva, con el modelo se ha confirmado en la Universidad Politécnica de Madrid una posición clara para incorporar las competencias en Dirección de Proyectos, y concretar objetivos que marquen el camino hacia el EEES, la calidad de la educación y los vínculos con la certificación profesional. El modelo, en el momento actual brinda una oportunidad inmejorable para avanzar en esta dirección, impulsando desde la Innovación Educativa, la renovación docente de las enseñanzas universitarias en el ámbito de los proyectos de ingeniería, como una línea estratégica de actuación de todas las Escuelas Técnicas de la Universidad Politécnica de Madrid. Las diferentes áreas de los proyectos de ingeniería en las que se implementa el modelo - los proyectos vinculados a las ciencias de la naturaleza, proyectos industriales, proyectos de construcción y arquitectura y proyectos de tecnologías de la información- permiten avanzar hacia el reto de la coordinación de las enseñanzas superiores.

Las principales dificultades encontradas en el modelo están en relación con la evaluación de las competencias; que resultar compleja por la concepción que de ella tiene cada profesor, por la carga de trabajo que supone al profesorado la evaluación continua y porque los alumnos en principio no están acostumbrados a este sistema de evaluación.

Referencias

- AEIPRO. *Bases para la competencia en Dirección de Proyectos*. IPMA AEIPRO. Valencia 2006.
- AEIPRO. International Project Management Association (IPMA). (2006). “*Bases para la Competencia en Dirección de Proyectos*” Versión 3.0.
- Allegre, L. Berlinguer, T. Blackstone, y J. Rüttgers. Sorbonne joint declaration. Communication, Ministers for France, Germany, Italy and United Kingdom, Paris, May 1998.
- Bartkus, K. R. 2001. *Skills and Cooperative Education: A conceptual Framework*. Journal of Cooperative Education, Vol. 36, No 2001, pp. 17-24.
- De los Ríos, I.; Cazorla, A; Díaz-Puente, JM; Yagüe, JL. 2008. *Professional experience from Project Based Learning: two decades of experience (1988-2008) with the same client*. Actas II Jornadas Internacionales UPM sobre innovación educativa y convergencia europea (INECE'08).
- De los Ríos, I.; Guerrero, D.; Díaz-Puente, JM. 2008. *Las competencias profesionales: marco conceptual y modelos internacionales*. Actas II Jornadas Internacionales UPM sobre Innovación Educativa y Convergencia Europea 2008 (INECE'08).
- De los Ríos, I.; Ortiz Marcos, I.; Díaz-Puente, J.M. 2009. *Project management teaching in engineering higher education: A new perspective for developing competencies*. Actas del XII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos. AEIPRO. Universidad de Zaragoza
- EA, European co-operation for Accreditation <http://www.european-accreditation.org/content/home/home.htm>
- European Commission, 2000. *A memorandum on lifelong learning*. Memorandum SEC(2000) 1832, European Commission, Brussels, October 2000.
- European Commission, 2001. *Making a european area of lifelong learning reality*. Communication COM(2001) 678 final, European Commission, Directorate-General for Education and Culture, and Directorate-General for Employment and Social Affairs, Brussels, Belgium, November 2001.
- European Commission, 2003a. Conference of Berlin. Communication, European Commission, Ministers responsible for Higher Education, Berlin, September 2003.
- European Commission. 1999. *The Bologna declaration*. Communication, European Commission, Directorate-General for Education and Culture, Bologna, Italy, June 1999.
- European Council, 2000. *Agree a new strategic goal*. Communication DOC/00/8, European Union, Lisbon, Portugal, March 2000.
- Hackett, R.K., Martin, G.R. and Rosselli, D.P. 1998. *Factors Related to Performance Ratings of Engineering Students in Cooperative Education Placements*. Journal of Engineering Education, Vol. 87, No 4, 1998, pp. 445-458.
- Heetham, G., & Chivers, G. (1998). *The reflective (and competent) practitioners: a model of professional competence which seeks to harmonise the reflective practitioner and competence-based approaches*. Journal of European Industrial Training, vol. 22 (nº 7), 267-276. Obtenido de EBSCO Business Source Complete.
- IPC, International Personnel Certification Association <http://www.ipcaweb.org/>
- IPMA, International Project Management Association, 2008. IPMA Certification Yearbook. March 2008. Editors: Werner Schmehr, Hans Knoepfel. www.ipma.ch/certification
- Johnson, P.A (1999). *Project-Based, cooperative learning in the engineering classroom*. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 125 (1), 8-11.

M. D. Merrill. "First principles of instruction". *Educational Technology Research and Development*, 50(3): 43–59, 2002.

Padmanadhan, G., and Katti, D. (2002). Using community-based projects in civil engineering capstone courses. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 125 (1), 12-18.

Parsons, C., Caylor, E. and Simmons H. 2005. Cooperative Education Work Assignments The role of Organizational and Individual Factors in Enhancing ABET Competencies and Cp-op Workplace Well-Being. *Journal of Engineering Education*. July 2005. pp. 309-316.

REAL DECRETO (de 26 Junio de 2007) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en España.

Schneckenberg, D., & Wildt, J. (2006). *Understanding the concept of ecompetence for academic staff*. Germany: University of Dortmund.

UNE-EN ISO/IEC 17024 (2003). "Conformity assessment - General requirements for bodies operating certification of persons". http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=29346

UPM, Universidad Politécnica de Madrid. *Normativa de Reconocimiento de Grupos de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid*. Consejo de Gobierno de la UPM. Abril 2006.

UPM, Universidad Politécnica de Madrid. *Proyecto de Modelo Educativo de la UPM*. Consejo de Gobierno de la UPM. Cátedra UNESCO. Septiembre 2008.

Van Wezel W. and Jorna W.J., "Paradoxes in planning", *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, Vol. 14, 2001, pp.269-286.

Agradecimientos

Se reconoce la colaboración de IPMA y de AEIPRO por la participación en el Proyecto de Innovación Educativa coordinado "modelo cooperativo de aprendizaje y evaluación de competencias personales en dirección de proyectos" financiado en el EEES por el Vicerrectorado de Planificación Estratégica de la UPM. AEIPRO ha apoyado y cofinanciado algunas acciones de formación conjuntas dentro del PIE.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Ignacio de los Ríos.

Área de Ingeniería de Proyectos – Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

GIE-Project. GESPLAN (Grupo I+D Planificación y Gestión del Desarrollo Rural-Local)

Dpto. Proyectos y Planificación Rural.

Avda. Complutense, s/n. 28040 Madrid. Teléfono 91 336 32

www.grupogesplan.es