

**(C-166)**

**EL FOMENTO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES  
EN LA INGENIERÍA INDUSTRIAL MEDIANTE  
PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO**

*Eva Martínez Caro*



## **(C-166) EL FOMENTO DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN LA INGENIERÍA INDUSTRIAL MEDIANTE PROYECTOS DE EMPRENDIMIENTO**

*Eva Martínez Caro*

**Afiliación Institucional:** ETS Ingeniería Industrial. Universidad Politécnica de Cartagena

**Indique uno o varios de los siete Temas de Interés Didáctico:** (Poner x entre los [ ])

- Metodologías didácticas, elaboraciones de guías, planificaciones y materiales adaptados al EEES.
- Actividades para el desarrollo de trabajo en grupos, seguimiento del aprendizaje colaborativo y experiencias en tutorías.
- Desarrollo de contenidos multimedia, espacios virtuales de enseñanza- aprendizaje y redes sociales.
- Planificación e implantación de docencia en otros idiomas.
- Sistemas de coordinación y estrategias de enseñanza-aprendizaje.
- Desarrollo de las competencias profesionales mediante la experiencia en el aula y la investigación científica.
- Evaluación de competencias.

### **Resumen.**

Tradicionalmente, las asignaturas se han orientado al desarrollo y evaluación de las competencias específicas, dejando en un segundo plano las competencias transversales. Sin embargo, en el contexto del EEES, ambas competencias deben ser desarrolladas. En este trabajo se pretende dar respuesta al reto de integrar competencias específicas y transversales en una misma asignatura. Para ello se realizó una experiencia piloto que tenía como objetivo integrar en una asignatura de Ingeniería Industrial dedicada tradicionalmente al desarrollo de competencias específicas del campo de la gestión, competencias transversales mediante el desarrollo de proyectos de emprendimiento empresarial. Los resultados señalan que la elaboración de este tipo de proyectos ha ayudado a los alumnos a desarrollar y a adquirir de manera óptima la mayoría de las competencias transversales. El grado de satisfacción de los alumnos con la experiencia ha sido muy alto.

**Keywords:** Competencias transversales, proyectos de emprendimiento, ingeniería.

### **Abstract.**

Traditionally, subjects have focused on the development and assessment of specific competencies, leaving generic competencies in the background. However, in the context of the EHEA, both competencies should be developed. This paper aims to face the challenge of integrating specific and generic competencies in the same subject. With that aim a pilot project was carried out. The objective was to integrate in a subject of industrial engineering studies traditionally dedicated to the development of specific competencies in the field of management, general competencies through the development of entrepreneurship projects. The results indicate that the development of such projects helped students to

develop and optimally acquire most of the general competencies. The degree of student satisfaction with the experience was very high.

### **Introducción.**

En el nuevo contexto educativo del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), la formación universitaria se orienta a la adquisición de competencias, entiendo por competencias “la combinación de conocimientos, habilidades (intelectuales, manuales, sociales, etc.), actitudes y valores que capacitarán al titulado para afrontar con garantías la resolución de problemas o la intervención en un asunto en un contexto académico, profesional o social determinado” (MEC, 2006).

Cada titulación incluye competencias específicas y transversales. Mientras que las competencias específicas son los comportamientos observables que se relacionan directamente con la utilización de conceptos, teorías o habilidades propias de la titulación, las competencias transversales están relacionadas con la formación de un estudiante universitario que se reconocerá en el mundo laboral cuando se deba enfrentar a una situación como profesional o investigador (Proyecto Tuning, 2003). Las competencias transversales han sido definidas como los atributos que debe tener un graduado universitario con independencia de su titulación. En ellas se pueden recoger aspectos genéricos de conocimientos, habilidades, destrezas y capacidades que debe tener cualquier titulado antes de incorporarse al mercado laboral.

Las competencias específicas se dividen en tres clases: las académicas o relativas a conocimientos teóricos (adquisición de conocimiento, saber); las disciplinares o conjunto de conocimientos prácticos requeridos para cada sector profesional (hacer); y, finalmente, las de ámbito profesional, que incluyen tanto habilidades de comunicación e indagación, como know how aplicadas al ejercicio de una profesión concreta (saber hacer).

A su vez, las competencias transversales se clasifican en:

- Competencias instrumentales: Entre ellas se incluyen habilidades cognoscitivas, capacidades metodológicas, destrezas tecnológicas y destrezas lingüísticas.
- Competencias interpersonales: Son capacidades individuales relativas a la capacidad de expresar los propios sentimientos, habilidades críticas y de autocrítica. Destrezas sociales relacionadas con las habilidades interpersonales, la capacidad de trabajar en equipo o la expresión de compromiso social o ético.
- Competencias sistémicas: Suponen una combinación de la comprensión, la sensibilidad y el conocimiento que permiten al individuo ver como las partes de un todo se relacionan y se agrupan. Estas capacidades incluyen la habilidad de planificar los cambios de manera que puedan hacerse mejoras en los sistemas como un todo y diseñar nuevos sistemas.

Tradicionalmente, las asignaturas se han orientado al desarrollo y evaluación de las competencias específicas, dejando en un segundo plano las competencias transversales las cuáles, generalmente, no han sido objeto de evaluación. Sin embargo, en el contexto del EEES, ambas competencias deben ser desarrolladas y evaluadas a través de las distintas asignaturas de los planes de estudio. En algunos casos, las competencias transversales pueden adquirirse a través de asignaturas diseñadas exclusivamente para dicho fin. Sin embargo, no será la opción más habitual puesto que, en las nuevas titulaciones, el número de asignaturas, lejos de incrementarse, más bien tiende a reducirse. Consecuentemente, surge el reto de integrar estas competencias, junto con las competencias específicas, en una misma asignatura (Laluzza, 2008).

En este trabajo se pretende dar respuesta al reto de integrar competencias específicas y transversales en una misma asignatura. En concreto, se pretende integrar en una asignatura de ingeniería industrial dedicada tradicionalmente al

desarrollo de competencias específicas del campo de la administración de empresas y de la gestión de la producción, competencias transversales mediante el desarrollo de proyectos de emprendimiento.

## **Desarrollo de proyectos de emprendimiento**

En las últimas décadas, en el ámbito mundial, el emprendimiento ha tenido un auge extraordinario. Diversos sectores, académicos, empresariales y políticos, sostienen la importancia de promover una cultura emprendedora en el conjunto de la sociedad ya que ésta se presenta como una herramienta fundamental para el crecimiento, el desarrollo económico y social y la competitividad de un país.

Ya en el año 1998, la UNESCO señalaba en su “Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y Acción” que la necesidad de aprender a emprender y fomentar el espíritu de iniciativa deben convertirse en importantes preocupaciones de la educación superior, a fin de facilitar las posibilidades de empleo de los diplomados, que cada vez estarán más llamados a crear puestos de trabajo y no a limitarse a buscarlos.

El informe *Global Entrepreneurship Monitoring* (GEM) elaborado por el Instituto de Empresa en 2010, señala que las actitudes de la sociedad española hacia el emprendimiento no difieren sustancialmente de las observadas para el conjunto de los países cuyas economías están conducidas por la innovación o de las del conjunto de países de la Unión Europea. Estos resultados cuestionan la idea tantas veces repetida de que la sociedad española no es emprendedora y ponen el foco de atención sobre otros aspectos que también inciden en la actividad emprendedora, como son las condiciones del entorno. Entre las condiciones del entorno peor valoradas por los expertos participantes en el informe están la insuficiente educación y formación específica en gestión emprendedora. Por esta razón, desde muchas instancias se están fomentando programas educativos para desarrollar la competencia de emprender, enfocada al emprendimiento económico o tecnológico, pero cuidando también el aspecto de iniciativa, capacidad de riesgos, elaboración de proyectos personales de vida (Marina, 2010).

La idea de abordar el emprendimiento desde la universidad tiene como propósito influir en los enfoques y comportamientos de los estudiantes de tal forma que muestren una mayor capacidad para resolver problemas con iniciativa y creatividad y desempeñen un papel más protagonista en la construcción de su propio proyecto de vida y, por ende, actúen como verdaderos autores del cambio en los emprendimientos sociales, políticos, culturales y económicos contribuyendo al desarrollo sostenible y sustentable de su comunidad. El abordaje de la competencia emprendedora no supone la inclusión de una nueva asignatura. Es más acertado pensar que es un principio transversal (Adeymar, 2003). A nivel universitario se evidencia un creciente interés por este tema que, si bien en un principio sólo era visible en carreras orientadas a la administración de empresas, ha comenzado a apreciarse en estudios de ingeniería.

La idea de enseñar y aprender a emprender está directamente vinculada al desarrollo de proyectos. En este trabajo se aborda el emprendimiento desde el punto de vista empresarial, por lo que el proyecto de emprendimiento tiene como objetivo que los estudiantes logren identificar que, más allá de los conocimientos técnicos específicos, se demandará de ellos capacidad de trabajar en equipo, de identificar y solucionar problemas, de fijar objetivos y metas, de buscar y analizar información, de negociar, de generar redes de apoyo, de liderar, y de comunicarse, entre otras (Braidot et al., 2008). El proyecto también implica la ampliación de los límites que clásicamente impone el espacio del aula a partir de la integración con el contexto: los estudiantes, a medida que desarrollan un proyecto, deben tomar contacto con el entorno incluyendo, por ejemplo, potenciales clientes y proveedores reales, y analizar la viabilidad de la empresa en base a datos contrastados.

## Descripción del proyecto piloto

Se seleccionó la asignatura Organización Empresarial y Administración de la Producción para explorar la posibilidad de integrar competencias específicas y transversales mediante proyectos de emprendimiento. Esta asignatura es troncal y se imparte en el segundo cuatrimestre del cuarto curso de los estudios de Ingeniería Industrial pertenecientes al plan de estudios de 1999. La idea es estudiar en esta asignatura los resultados de los proyectos de emprendimiento con vistas a implantarlos en la materia de gestión de empresas que se incluirá el futuro Máster en Ingeniería Industrial adaptado al EEES.

El proyecto de emprendimiento se definió en esta asignatura como el desarrollo de un plan de empresa industrial que consta de las siguientes fases:

1. Idea de negocio: incluye la descripción de la empresa, negocio o iniciativa empresarial y sus objetivos; la definición del producto o servicio a suministrar; y un análisis estratégico.
2. Localización de la empresa.
3. Plan de recursos humanos.
4. Plan de marketing.
5. Técnicas y sistemas de calidad.
6. Plan de producción.
7. Plan económico-financiero.
8. Gestión del proyecto (mediante Pert, Roy o Gantt).

La asignatura incluye contenidos que permiten obtener competencias específicas que capacitan al alumno para definir la empresa y sus características, desarrollar la estructura organizativa, aplicar técnicas e implantar sistemas de calidad, definir y diseñar el plan de producción y gestionar las actividades de un proyecto.

Para poder completar el plan de empresa se proporcionó a los alumnos materiales sobre métodos para realizar un análisis estratégico, técnicas para definir la localización de la empresa, métodos y estrategias para definir el plan de marketing e indicaciones para realizar el plan económico-financiero. Estos materiales no se explicaron en las clases habituales con el fin de que los alumnos los trabajaron de manera autónoma.

Los alumnos se agruparon en equipos de 4 personas y fueron desarrollando las distintas fases del proyecto a lo largo de todo el cuatrimestre, siguiendo un cronograma definido por la profesora. Éste incluía 3 sesiones de tutorías en las que todos los miembros de cada equipo se reunían con la profesora para revisar el proyecto, detectar puntos a mejorar, resolver dudas y recibir orientación respecto a la realización de las siguientes fases. Al final de cuatrimestre, cada equipo presentó su proyecto a sus compañeros mediante una exposición oral.

## Resultados

Al finalizar el proyecto, los alumnos completaron una encuesta en la que se les pedía que valoraran si el desarrollo del proyecto había facilitado la adquisición de las distintas competencias transversales (Tabla 1), así como su satisfacción con dicho proyecto. Las respuestas se midieron mediante una escala Likert de 5 puntos (1=muy desacuerdo y 5=muy de acuerdo). De los 60 alumnos matriculados, respondieron 46, por lo que la tasa de respuesta fue del 76,66%.

De las ocho competencias instrumentales, cuatro obtuvieron una puntuación media superior al 4 (Figura 1). En concreto fueron la capacidad de análisis y síntesis, la capacidad de organización y planificación, la capacidad de gestión de la

información y la toma de decisiones. La adquisición de estas competencias se facilitó al dar a los alumnos la libertad, y al mismo la responsabilidad, de definir la empresa y de organizar el grupo de trabajo para tener preparadas las fases correspondientes a cada revisión del proyecto. Asimismo, esto implicó que fueran los propios alumnos los que tuvieron que gestionar, analizar y sintetizar la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

<b>COMPETENCIAS INSTRUMENTALES</b>
T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
T1.2 Capacidad de organización y planificación
T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
T1.4 Comprensión oral y escrita de una lengua extranjera
T1.5 Habilidades básicas computacionales
T1.6 Capacidad de gestión de la información
T1.7 Resolución de problemas
T1.8 Toma de decisiones
<b>COMPETENCIAS PERSONALES</b>
T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
T2.2 Trabajo en equipo
T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
T2.6 Reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad
T2.7 Sensibilidad hacia temas medioambientales
T2.8 Compromiso ético
<b>COMPETENCIAS SISTÉMICAS</b>
T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
T3.2 Capacidad de aprender
T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
T3.5 Liderazgo
T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
T3.9 Preocupación por la calidad
T3.10 Motivación de logro

Tabla 1. Competencias genéricas o transversales.

Las competencias menos valoradas, con puntuaciones inferiores a 3, fueron la comprensión oral y escrita de lengua extranjera y las habilidades básicas computacionales. En el primer caso se explica porque sólo en unos pocos proyectos se decidió localizar la empresa en el extranjero y, por tanto, sólo los alumnos que desarrollaron esos proyectos tuvieron que trabajar con información en inglés. Por otra parte, es lógico suponer que los alumnos de cuarto curso de Ingeniería Industrial ya poseen habilidades básicas computacionales que han debido adquirir en cursos previos y, por tanto, una asignatura de cuarto no les aporta ya nada nuevo al respecto.

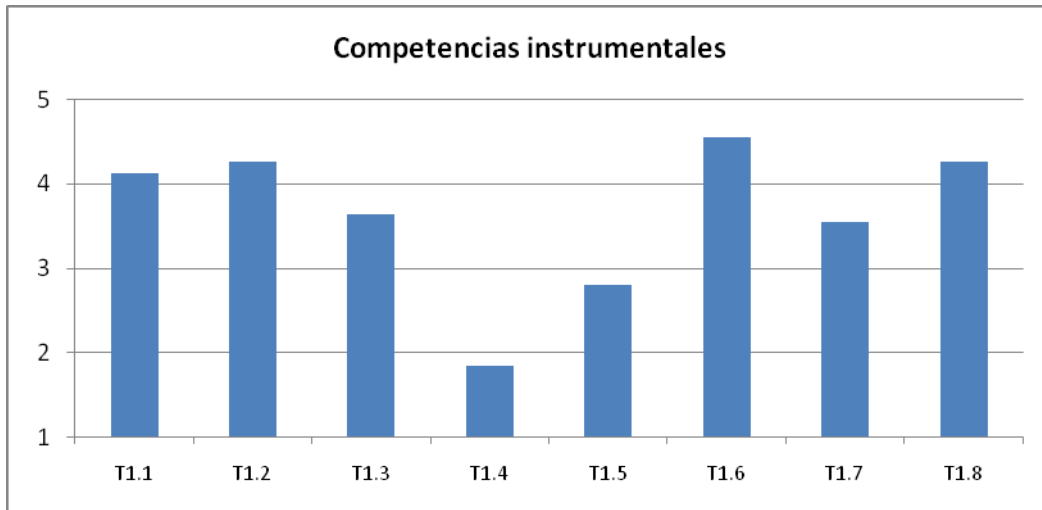


Figura 1. Resultados en competencias instrumentales.

Con respecto a las competencias personales (Figura 2), se obtuvieron en general puntuaciones medias más bajas que en el caso de las competencias instrumentales o de las sistémicas. Cabe destacar la alta puntuación obtenida en las competencias trabajo en equipo y habilidades en las relaciones interpersonales. Estas competencias se han potenciado al realizarse los proyectos en equipos de alumnos. Por otra parte, cuatro competencias personales obtuvieron puntuaciones medias inferiores a 3. Son las referentes a habilidades para comunicarse con expertos en otros campos, reconocimiento de la diversidad y la multiculturalidad, sensibilidad hacia temas medioambientales y compromiso ético. Entre ellas hay competencias que han desarrollado unos alumnos más que otros en función de la empresa desarrollada. Por ejemplo, los alumnos que plantearon empresas dedicadas a las energías renovables consideraron que habían desarrollado la sensibilidad hacia temas medioambientales en mayor medida que sus compañeros.

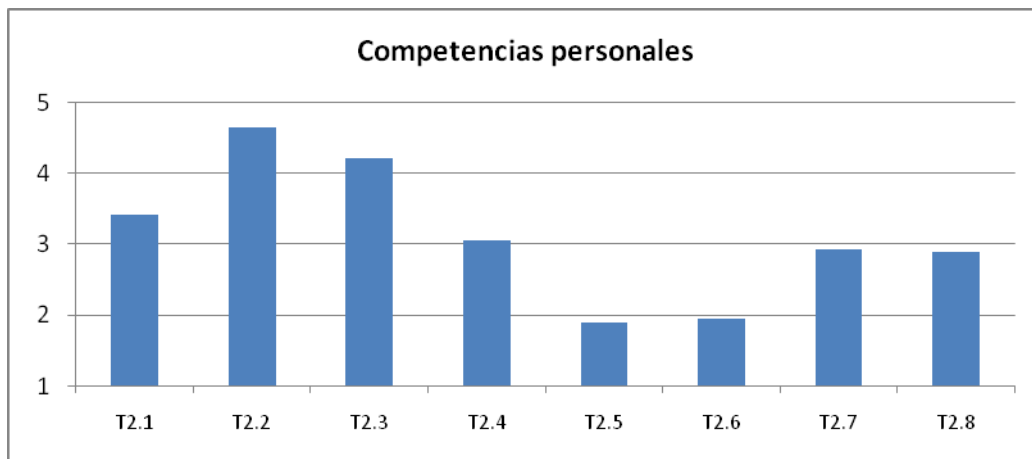


Figura 2. Resultados en competencias personales



Las competencias sistémicas son las que obtuvieron mayores puntuaciones. La alta puntuación media de la capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica es particularmente importante en esta asignatura porque tradicionalmente algunos alumnos han mostrado poca motivación inicial por las materias sobre gestión al considerarlas “teóricas” y no tener una visión práctica de las mismas. Los resultados obtenidos, indican que con el desarrollo de proyectos de emprendimiento se ha solucionado ese handicap y los alumnos han podido aplicar los conocimientos teóricos de la asignatura a la práctica.

Las competencias relacionadas con la capacidad para generar nuevas ideas y con la iniciativa y el espíritu emprendedor, también recibieron puntuaciones elevadas. La adquisición de estas competencias está directamente relacionada con la temática del proyecto, por lo que los resultados señalan que se han cumplido los objetivos principales del mismo y los alumnos han aprendido a emprender.

Hay que señalar como excepción la competencia sobre conocimiento de otras culturas y costumbres que ha sido la única en obtener una puntuación inferior a 3. Esta competencia fue valorada positivamente sólo por los alumnos que localizaron sus empresas en otros países, como Holanda o Argentina.

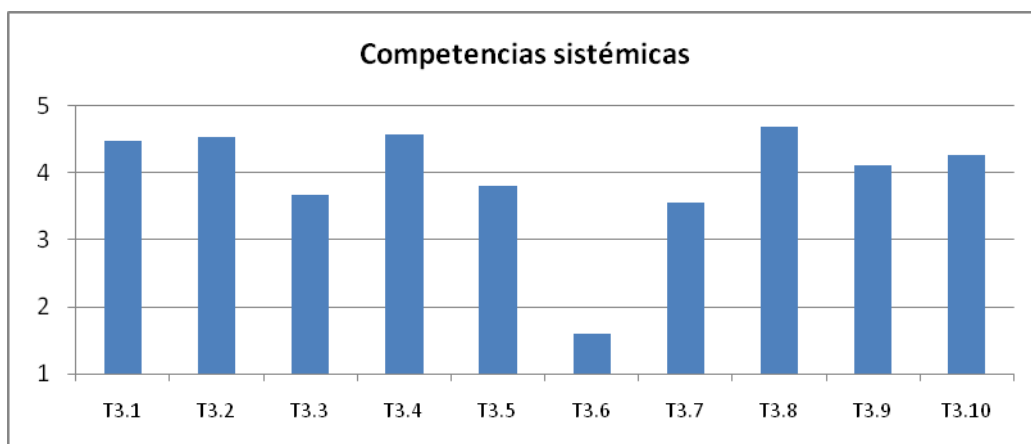


Figura 3. Resultados en competencias sistémicas

Finalmente, el análisis de la opinión global del alumno respecto al desarrollo de proyectos de emprendimiento (Figura 4) señala que el 74% de los alumnos están satisfechos y recomendarían que se repitiera esta iniciativa. Sólo un 13% de los alumnos consideró el proyecto poco útil.

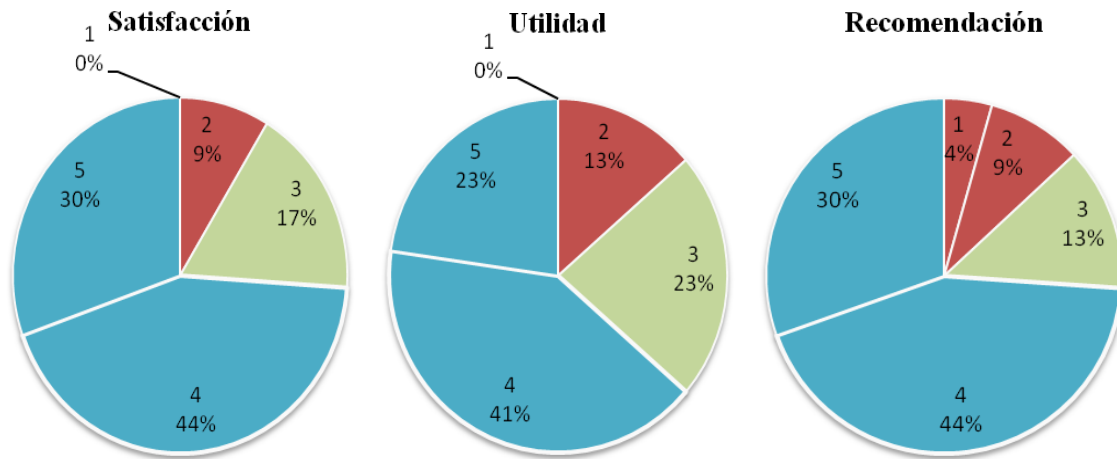


Figura 4. Opinión global

## Conclusiones

La experiencia piloto descrita verifica que el desarrollo de proyectos de emprendizaje es una iniciativa que permite integrar competencias específicas de la materia de gestión con competencias transversales en los estudios de Ingeniería Industrial. En general, los alumnos han considerado que el desarrollo de un proyecto de este tipo les ha ayudado a desarrollar la mayoría de las competencias transversales. El grado de satisfacción con la experiencia ha sido muy alto. Evidentemente, no todas las competencias transversales han podido trabajarse de manera óptima, lo que refuerza la idea de que estas competencias no pueden desarrollarse plenamente a través de una sólo asignatura. Esto nos lleva a plantearnos que, al igual que se están realizando esfuerzos para que las competencias específicas no se solapen ni sean redundantes en las diferentes asignaturas, habría que tomar medidas para que el diseño de las asignaturas asegure el desarrollo de todas las competencias transversales evitando que se preste atención excesiva a algunas de ellas en detrimento de otras que podrían quedar sin desarrollar.

Por otra parte, el objetivo de este trabajo era plantear una iniciativa que facilitara el desarrollo de competencias transversales. Los alumnos realizaron una autoevaluación acerca de las competencias que habían desarrollado mediante la realización del proyecto de emprendizaje, pero queda el reto de diseñar un sistema de evaluación que permita a los profesores evaluar el desarrollo y la adquisición de dichas competencias.

## **Bibliografía y Referencias.**

Ademar, H. (2003). Nuevo Tópico Formativo: "Aprender A Emprender". Revista Novedades Educativa, 18.

Braidot, N.B.; Cesar, R.A.; Nicolini, J.; González, V. (2008). Una estrategia para el desarrollo de competencias emprendedoras en la formación de grado en carreras de ingeniería. VI Congreso Argentino de Enseñanza en la Ingeniería. [www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/4-581.PDF](http://www.caedi.org.ar/pcdi/PaginaTrabajosPorTitulo/4-581.PDF)

González, J.; Wagenaar, R.(ed.) (2003). *Tuning educational structures in Europe. Final report phase one*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Güemes, J.J. (Director). *Global Entrepreneurship Monitor. Informe GEM España 2010*. IE Business School. [www.ie.edu/gem](http://www.ie.edu/gem)

Laluzza, F. (2008). La integración de competencias transversales y específicas en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior: entornos virtuales de aprendizaje y el caso de las relaciones públicas. 6º Congreso Internacional de Educación Superior. Memorias. La Habana: Ministerio de Educación Superior de la República de Cuba.

Marina, J. A. (2010). La competencia de emprender. *Revista de Educación*, 351, pp. 49-71

MEC (2006). Borrador de propuesta Directrices para la Elaboración de Títulos Universitarios de Grado y Máster. Madrid: MEC.