

# Aplicación del aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de competencias demandadas a los titulados universitarios

Alejandro Hernández <sup>1</sup>, Carlos Catalán <sup>2</sup> y Raquel Lacuesta <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. de Economía y Dirección de Empresas

<sup>2</sup>Dpto. de Informática e Ing. de Sistemas

Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

Universidad de Zaragoza

Ciudad Escolar s/n 44003 Teruel

{alex,ccatalan,lacuesta}@unizar.es

## Resumen

Las organizaciones empresariales demandan, cada vez más, a los universitarios una serie de competencias que no siempre están desarrolladas óptimamente en los recién titulados. Para lograr que los estudiantes adquieran estas competencias surge la necesidad de aplicar métodos docentes centrados en el estudiante (aprendizaje) más que en el profesor (enseñanza). Uno de estos métodos es el *Problem-Based Learning* (PBL). En este trabajo se analiza la aplicación de este método para el desarrollo de algunas de las competencias demandadas.

## 1. Introducción

El proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) entendemos debe ser un pretexto para cambiar el modelo de enseñanza-aprendizaje empleado hasta la fecha en nuestra universidad. La adopción de los créditos ECTS implica un cambio fundamental: el estudiante es el protagonista. Ello sin duda obliga a reflexionar sobre los métodos docentes empleados actualmente de forma mayoritaria [18] [44]. En esta reflexión nos parece adecuado cuestionar dichos métodos en el contexto de la sociedad actual, llamada del conocimiento (ver Tabla 1).

Estos métodos, cómodos y baratos, han sido usados sin apenas cambios desde hace siglos. En ellos el maestro es fuente exclusiva del conocimiento, algo, creemos, no demasiado cercano a los jóvenes actuales. Éstos viven en una sociedad multicultural y globalizada, con acceso inmediato, gracias al avance de las comunicaciones, a múltiples referencias y fuentes de información.

Sociedad industrial	Sociedad del conocimiento
Estabilidad	Incertidumbre
Competencia	Flexibilidad
Compartimentos estancos	Cooperación en red
Relaciones jerárquicas	Descentralización y delegación
Interés en el producto	Interés por el cliente
Pasividad y obediencia del trabajador	Iniciativa, capacidad de emprender, responsabilidad y compromiso

Tabla 1. Comparación entre la Sociedad industrial y la Sociedad del conocimiento [17]

Además, es claro también el crecimiento exponencial del conocimiento en cualquier disciplina o materia, lo que hace imposible, aunque a veces se pretenda, condensarlo en un tiempo limitado. Así, frente al modelo clásico de aprender una profesión para toda la vida, hoy el profesional debe estar en un proceso de aprendizaje continuo (Ver Figura 1).

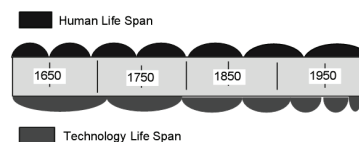


Figura 1. Comparación entre la vida humana y el avance tecnológico [45]

En esta línea, la Declaración de Bolonia apunta que la sociedad actual debe dar a sus ciudadanos las competencias necesarias para afrontar los retos del nuevo milenio, indicando que la universidad es la responsable en el nivel de educación superior. En la misma línea está el *Computing Curricula* de la ACM. En este sentido, tradicionalmente las universidades han sido buenas impartiendo conocimientos, pero no tanto capacitando para la práctica profesional, el saber hacer [56].

El documento marco sobre El Sistema Universitario Español en el EEES [2] recoge el concepto de competencia indicando que en la formación deben integrarse armónicamente las competencias genéricas, las competencias transversales relacionadas con la formación integral de las personas y las competencias específicas. Se plantean también en términos de competencias la acreditación de programas de ciencia e ingeniería en USA, criterios ABET [1].

## 2. Competencias: definiciones

A la hora de concretar el término competencia, existe una amplia variedad de definiciones [4] [46] [52]. Cabe destacar la formulada por Delors [15], para el cual una persona es competente cuando: “es capaz de saber, saber hacer y saber estar, mediante un conjunto de comportamientos (cognitivos, psicomotrices y afectivos) que le permiten ejercer eficazmente una actividad considerada generalmente como compleja”. Para Bunk [7] “posee competencia profesional: quien dispone de los conocimientos, destrezas y actitudes necesarios para ejercer una profesión, puede resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y está capacitado para colaborar en su entorno profesional y en la organización del trabajo”

Lasnier [27], establece que una competencia es un saber hacer complejo resultado de la integración de capacidades, habilidades y conocimientos utilizados eficazmente. Las habilidades son un saber simple a partir conocimientos declarativos, y las capacidades un saber hacer medianamente complejo a partir de conocimientos condicionales y procedimentales.

El Proyecto Tunning [56] indica que las competencias representan una combinación de atributos (conocimientos, aptitudes, destrezas y responsabilidades) que describen el nivel o grado de suficiencia de una persona.

## 3. Competencias: clasificaciones

Bunk [7] considera cuatro grandes tipos:

- *Competencia técnica (saber)*: dominio de las tareas y contenidos en el ámbito de trabajo, así como los conocimientos y destrezas necesarios para ello.

- *Competencia metodológica (saber hacer)*: actuación aplicando los procedimientos adecuados a las tareas encomendadas y a las irregularidades que se presenten, encontrando soluciones y transfiriendo adecuadamente las experiencias adquiridas a otros problemas.
- *Competencia social (saber ser)*: colaboración con otras personas de forma comunicativa y constructiva, mostrando un comportamiento orientado al grupo.
- *Competencia participativa (saber estar)*: participación en la organización empresarial y en el puesto de trabajo, siendo capaz de organizar y decidir, estando dispuesto a aceptar responsabilidades.

Por su parte Guerrero [22] considera los tipos:

- *Competencias básicas*: comunes a todas las ocupaciones, resultan imprescindibles para incorporarse al mercado laboral. Son las competencias proporcionadas en los procesos de educación básica y formación inicial.
- *Competencias técnico-profesionales*: específicas de una profesión, vienen facilitadas por la formación específica. Pueden ser técnicas, metodológicas, sociales y/o participativas.
- *Competencias transversales*: comunes en un conjunto de profesiones u ocupaciones.
- *Competencias claves*: en las nuevas formas de organización de trabajo, permiten aplicar conocimientos y capacidades.

El Proyecto Tunning clasifica las competencias específicas (según perfil profesional) y genéricas:

- *Instrumentales*: capacidad de análisis y síntesis, de organización y planificación, de comunicación oral y escrita en más de una lengua, de manejo del ordenador como herramienta, organización del tiempo, toma decisiones y resolución de problemas.
- *Interpersonales*: capacidad de trabajo en equipos interdisciplinares, crítica y autocrítica, ética y aprecio por la diversidad multicultural.
- *Sistémicas*: capacidad de aprender, de adaptarse, de liderar, de trabajar de forma autónoma y espíritu emprendedor.

#### 4. Competencias demandadas a los profesionales

El papel del trabajador dentro de las organizaciones empresariales ha evolucionado a lo largo del tiempo. Durante el siglo XIX y parte del XX estuvo vigente el modelo taylorista, el cual consideraba al personal como un factor productivo más, sin considerar sus necesidades psicosociales. Gracias a las aportaciones, entre otros, de Mayo [28] y posteriormente de Goleman [21], al trabajador se le atribuyen emociones, comportamientos, habilidades, necesidades de aprendizaje, etc., que han de ser valorados en cualquier política de recursos humanos.

La evolución del papel del trabajador dentro de la organización ha modificado las características demandadas por parte de la empresa a sus futuros empleados. En un primer momento, a la hora de seleccionar al futuro trabajador, las compañías valoraban los conocimientos poseídos por éste, su grado de formación, o incluso su coeficiente intelectual, dejando en un segundo plano todas las actitudes personales del individuo. Sin embargo, McClelland avanza que los conocimientos y el expediente académico, así como el cociente intelectual, no son buenos prediciendo el éxito o fracaso en el desempeño del trabajo [29]. Ante esta situación se buscan nuevas variables que expliquen el mejor rendimiento laboral por parte de los empleados, variables que han sido consideradas como “competencias”.

Se produce por tanto una evolución en las políticas de selección de personal: de demandar un cierto currículo y grado de formación, se pasa a demandar unas determinadas competencias. Surge la pregunta de cuáles son estas competencias. El trabajo realizado por la Comisión Europea en 1999 [50], resulta bastante interesante a este respecto. En él se establece una clasificación de las competencias en cuatro grandes bloques:

- *Técnico-profesionales*: asociadas con áreas funcionales y ocupacionales.
- *Técnico-computacionales*: manejo avanzado de técnicas informáticas y de computación, así como el manejo de nuevas tecnologías.
- *Conceptuales*: comprensión global de problemas o situaciones, definición de

estrategias para la empresa y visión de futuro y habilidad negociadora.

- *Humanas*: liderazgo, toma de decisiones, autoaprendizaje, comunicación oral y escrita, responsabilidad y trabajo en equipo.

De esta clasificación, las dos primeras son específicas del puesto de trabajo, y las dos últimas tienen un mayor carácter transversal. Tal como señala Felipe Sáez [41], las compañías valoran como más importantes las competencias conceptuales y humanas, dado que son las más difíciles de adquirir por parte de los candidatos. Mientras que en las competencias técnico-profesionales, la organización tiene un margen de actuación sobre el individuo para que éste las desarrolle dentro de la empresa, con las competencias conceptuales y humanas, es el sistema educativo el encargado de desarrollarlas en los candidatos. Las empresas son conscientes de ello, manifestando una clara necesidad de personal que haya desarrollado dicho tipo de competencias, y no sólo para puestos directivos.

Del mismo modo, conviene destacar el proyecto europeo “Educación Superior y Empleo de los Titulados Superiores en Europa” (*Careers After Higher Education: A European Research Study*, CHEERS), donde se valora la percepción de los titulados sobre las competencias que poseían al terminar los estudios, y su percepción sobre las competencias requeridas en el puesto de trabajo que desempeñaban. Ello sirve para establecer las carencias en cuanto a la formación en competencias de los recién titulados. Para el caso de España [19] se observó carencia de formación en las siguientes competencias:

- *Competencias especializadas*: informática, comunicación oral y de métodos de trabajo.
- *Competencias participativas*: trabajo presión, planificación, coordinación y liderazgo.
- *Competencias sociales*: iniciativa, trabajo en equipo, adecuación física/psicológica.
- *Competencias metodológicas*: aplicación de normas y reglamentos, comprensión de sistemas organizativos complejos y razonamiento en términos económicos.

Ahora bien, ¿cómo pueden desarrollarse dichas competencias? El aprendizaje por competencias intenta dar una respuesta a dicha cuestión.

## 5. Aprendizaje por competencias

El aprendizaje por competencias está basado en el constructivismo [17] [40]. Para la teoría del constructivismo los aprendices van formando sus representaciones personales del conocimiento en forma de red estructurada. El proceso se ve favorecido si se hace en compañía de otros. La construcción social, participar en debates y tener que comunicar obliga a articular con orden y claridad las ideas. Igualmente favorece el aprendizaje el descubrimiento, la exploración y el aprovechamiento de los errores producidos durante ésta. El papel de profesor es ayudar, apoyar y dirigir (temporalmente) el proceso. Al inicio el profesor tiene mayor responsabilidad en el aprendizaje, asumiendo paulatinamente los estudiantes cada vez más responsabilidad.

Se propone como parte del nuevo sistema el aprendizaje en competencias. Esto supone el paso de los programas por objetivos a los programas por competencias. En la Tabla 2 se muestra una comparativa entre ambos.

Elementos	Por objetivos	Por competencias
Aprendizaje	Saber	saber hacer
	Por partes	Integrado: habilidades, actitudes
	Conductivismo	Constructivismo
Estudiante	Resultados concretos	Resultados concretos más difícil
	Motivación extrínseca	Motivación intrínseca
	Consignas concretas dan seguridad	Consignas generales buscando la iniciativa
Enseñanza	Lección Magistral	Interactiva
	Actividades según contenido	Actividades según competencias
Evaluación	Relativamente fácil y objetiva, cuantitativa	Exigente y más subjetiva, cualitativa
	Foso entre aprendizaje y evaluación	Integra enseñanza, aprendizaje y evaluación
	Resultados por objetivos	Dominio de las competencias

Tabla 2. Comparación programas por objetivos y programas por competencias [27]

## 6. El método PBL

Existen diversos métodos para la formación por competencias: aprendizaje cooperativo, método del caso, aprendizaje basado en problemas, etc. Actualmente se considera que este último puede ser uno de los métodos adecuados para los nuevos

modelos de educación superior basados en el aprendizaje [24] [25] [26] [35] [53] [55]. Existen centros y universidades europeas que utilizan PBL como núcleo de su estrategia formativa, por ejemplo [3] [11] [34] [57].

Como en otros métodos activos de aprendizaje, el profesor tiene una misión de tutor o activador [25] [43] [55], encaminando al estudiante en su aprendizaje. Este método pone el énfasis en la profundidad antes que en la amplitud de los contenidos, dando más importancia a las habilidades y capacidades desarrolladas, el hacer, que a los conocimientos, el saber. Existen diversas fuentes que abordan los aspectos prácticos de aplicación de PBL, por ejemplo [25] [39] [43]:

1. Se define el problema a los estudiantes, éstos lo analizan y discuten en un marco de trabajo cooperativo, utilizando sus conocimientos previos.
2. En el transcurso de esta discusión los estudiantes comprueban la necesidad de posteriores clarificaciones y nuevos conocimientos para encontrar la solución.
3. Se formulan los nuevos temas de aprendizaje, que deben ser aprobados por el equipo, distribuyéndose entre los miembros.
4. Los estudiantes trabajan autónomamente durante varios días redactando un informe o resumen de su trabajo destinado al tutor.
5. Los estudiantes exponen lo aprendido por cada uno. Se discute y enfoca de nuevo el problema inicial, basándose en los nuevos conocimientos adquiridos.
6. El equipo se aplica en la resolución del problema planteado.
7. Los estudiantes realizan un análisis de los conceptos aprendidos y de los conceptos que no han podido ser asumidos por el equipo y que requieren un mayor estudio.
8. Cada equipo redacta un informe final con la solución propuesta, exponiéndolo al resto.

Una variante del aprendizaje basado en problemas es el aprendizaje basado en proyectos. En ocasiones se confunden ya que ambos usan las mismas siglas PBL (*Problem/Project-Based Learning*) [38] [40]. En el aprendizaje basado en proyectos, el objetivo es desarrollar un "producto" o "artefacto" final, para lo que los estudiantes deben solventar distintos problemas. Se exige que

los estudiantes definen las características del producto, realicen su diseño, gestionando y planificando el proyecto para llevarlo a término. Finalmente deben presentar el producto acabado. El proceso pretende imitar las actividades que se realizarían en el mundo real.

### **7. Aplicación de PBL para alcanzar las competencias demandadas**

Existen ya bastantes experiencias de aplicación de PBL en titulaciones de ingeniería, algunas de ellas se detallan en [3] [24] [30] [52], y también específicamente en informática, detalladas en [5] [10] [13] [14] [23] [33] [40] [51]. Haciendo una síntesis de estas experiencias podemos extraer conclusiones sobre cómo PBL puede permitir alcanzar las competencias demandadas.

#### *Capacidad de análisis y síntesis*

El análisis implica dividir un concepto en los principios y propiedades que lo constituyen. Por el contrario, la síntesis es el proceso a través del cual se integran las partes de un concepto para formar un todo significativo. En PBL el planteamiento de problemas complejos o reales exige a los estudiantes analizar las cuestiones esenciales, identificando los elementos que lo conforman. Éstos deben verificar su comprensión mediante la discusión dentro de su equipo de trabajo [31]. A partir de ese análisis deben realizar una síntesis de las ideas aportadas por el grupo, y de hipótesis de cómo resolver el problema. Deben valorar qué se conoce acerca del problema y qué se desconoce y se debería conocer para resolver dicho problema.

#### *Capacidad de organización y planificación*

Proceso racional de toma de decisiones, seleccionando los cursos de acción más adecuados para la realización de la tarea y la consecución de los objetivos de la forma más eficiente. Los estudiantes deben planificar las estrategias de investigación y fases de resolución del problema, así como el reparto de tareas, planificando éstas en tiempo y detectando secuencias de tareas independientes que permitan avanzar en paralelo hacia la resolución final [51].

#### *Comunicación oral y escrita*

Con la comunicación las personas exploramos y participamos en el mundo que nos rodea, ejercitando nuestras facultades superiores. La comunicación permite reflexionar y esto afecta

positivamente al aprendizaje. Los estudiantes deben elaborar informes o resúmenes bien escritos sintácticamente y semánticamente de las tareas bajo su responsabilidad, para entregar al resto del equipo y al profesor. Igualmente tienen que exponer de forma argumentada sus ideas o soluciones para la resolución del problema; para ello deben aprender a elaborar un discurso estructurado y claro, así como saber responder razonadamente a las cuestiones planteadas por los miembros del equipo. Al estar en contacto con diferentes puntos de vista los estudiantes pueden sentirse más estimulados a plantear nuevos interrogantes.

#### *Manejo de ordenador como herramienta*

La informática es un recurso imprescindible hoy en día para cualquier profesional. Las TICs aportan a la educación las posibilidades de compartir, transferir información y conocimientos básicos. Facilitan el acceder a nuevas fuentes del saber, posibilitando la mejora de nuestro saber y, nuestra capacidad de aprender [48]. En PBL se considera apropiado que cada estudiante debe disponer de un ordenador personal y una conexión a Internet, para buscar información, debatir asuntos en diferido (foro), en directo (chat), intercambiar preguntas y respuestas (correo), documentos (ftp...), buscar información (buscadores), procesar datos, elaborar informes, presentaciones y difundir información. De esta forma, mejoran su proceso de aprendizaje. A tal efecto, es útil disponer de herramientas informáticas específicas para el trabajo en un entorno cooperativo.

#### *Toma de decisiones y resolución de problemas*

Tomar decisiones requiere analizar la información disponible y hacer uso de la experiencia acumulada, antes de seleccionar una alternativa. PBL exige que los estudiantes busquen y manejen información [40], sabiendo que ésta puede no ser completa o tener cierto grado de incertidumbre. Por ello deben localizar, organizar, analizar e interpretar la información de diversas fuentes, responsabilizándose de las decisiones tomadas basándose en dicho análisis.

#### *Trabajo en equipos interdisciplinarios*

Esta competencia no se logra juntando a dos o tres estudiantes y dándoles una tarea común [53]. El trabajo en equipo está asociado a los conceptos de colaboración y cooperación, es decir poner parte de uno mismo en una tarea donde participan

otros con una meta común. El entorno interdisciplinar da más riqueza al trabajo en equipo. Las capacidades se desarrollan con un mayor rendimiento en un entorno socializado, debido al papel crucial de la interacción entre personas. PBL tiene como competencia clave el trabajo cooperativo, en este método siempre debe existir un equipo de trabajo que colabore para la resolución del problema o proyecto [13] [23] [51]. Los estudiantes deben escuchar, negociar, y respetar las aportaciones del resto de sus compañeros. Deben también reconocer las diferentes habilidades, aprovechándolas para lograr un mejor resultado. Una experiencia con un enfoque multidisciplinar ha sido realizada por los autores de este trabajo [10].

#### *Capacidad crítica y auto-crítica*

El pensamiento crítico implica indagar, cuestionar, discernir, verificar todo lo que llega a la persona, para ello se debe procesar, generar información y puntos de vista. El método PBL permite que los estudiantes deban distinguir los pros y los contras de cada decisión, ya que no hacerlo puede provocar problemas en el proceso de encontrar la solución: errónea distribución de tareas en el equipo, mala planificación, etc. Se exige mantener una revisión permanente del quehacer propio y ajeno. El pensamiento crítico y la reflexión conducen a una comprensión más profunda de los contenidos de las materias. Las presentaciones públicas así como las reuniones de seguimiento donde el resto de grupos y/o el profesor aportan su visión o interrogantes acerca del progreso hacia la solución. Por un lado cada estudiante y por otro lado el grupo deben plantearse ¿qué vamos a hacer?, ¿cómo lo estamos haciendo?, ¿funcionó la solución propuesta?

#### *Ética y aprecio por la diversidad multicultural*

Es necesario que los estudiantes tomen conciencia de su compromiso con la sociedad en la que viven, siendo honestos y teniendo respeto al resto de las personas. Teniendo en cuenta la participación de todos los involucrados y los afectados en una toma de una decisión, se obliga a considerar las diversas posiciones, valores y preferencias. La participación responsable en la toma de decisiones se convierte en una actitud transferible a otras situaciones de la vida que se presenten como conflictivas en términos morales, tanto personal como socialmente. En PBL los

estudiantes deben razonar y justificar sus decisiones, actuando con ética profesional, y teniendo en cuenta a las personas [36].

#### *Capacidad de aprender*

La responsabilidad de aprender es siempre personal. El estudiante debe reflexionar sobre su propio conocimiento, tomando conciencia sobre qué debería aprender en una situación particular, y en qué medida ha aprendido de algo en un momento dado. PBL desarrolla la capacidad de formular preguntas, reconocer la ignorancia y buscar el conocimiento de forma autónoma, predisponiendo al estudiante a aprender, iniciando un esfuerzo mental y sosteniéndose en él. Si nuestros estudiantes no se encuentran frente a algo que desconocen, difícilmente se lanzarán a buscar respuestas, a plantearse interrogantes, a investigar, a descubrir, es decir, a aprender. Deben buscar la información necesaria aunque lo desconozcan totalmente. Tienen que seleccionar las fuentes de información y evaluar la confiabilidad de dichas fuentes así como analizarla con espíritu crítico, y postular hipótesis que tendrán que ser verificadas.

#### *Liderazgo*

El liderazgo es una relación entre líderes y colaboradores basada en la influencia mutua y un propósito común. El líder es influido por los colaboradores y viceversa. El líder debe empujar, motivar, organizar a la gente bajo su cargo. Durante el trabajo cooperativo se pueden desarrollar esta capacidad, en algunos estudiantes saldrá a la luz de manera natural y en otros habrá que impulsarla. En la organización del funcionamiento de los equipos el profesor debe establecer ciertos roles que lo permitan, supervisando las posibles dificultades que surjan. Los estudiantes tienen la energía, la imaginación y la inteligencia necesarias para mejorar la situación en sus comunidades y en el día a día; será fundamental aportar la confianza y los valores necesarios a dichos estudiantes para que demuestren que lo pueden hacer. Todo estudiante debe asumir los roles establecidos, mediante turnos rotatorios. El profesor debe definir las cualidades a desarrollar para ocupar dicho rol y ayudar al estudiante a obtener la confianza que necesita para superar esta meta [37].

#### *Trabajo autónomo*

El trabajo cooperativo se basa en el trabajo personal que todos los miembros aportan al

equipo. En PBL se asignan tareas individuales que deben realizarse de acuerdo con la planificación acordada por el equipo. La realización de un trabajo en equipo estimula al estudiante a responsabilizarse de su trabajo individual, ya que afecta al fin común, algo fundamental en PBL, de encontrar la solución al problema planteado.

#### *Espíritu emprendedor*

El espíritu emprendedor involucra un proceso de creación, medición de oportunidades y búsqueda de la eficiencia de los recursos. Aquellos quienes tienen habilidades emprendedoras deben ser motivados y capacitados en su uso. PBL permite que los estudiantes tomen la iniciativa; se enfrenten a los obstáculos; observen, analicen y prevean necesidades; sean creativos en la búsqueda de soluciones [5].

### 8. Conclusión

Vivimos en la sociedad del conocimiento y eso se ha trasladado a lo que los empleadores esperan de nuestros titulados. En este contexto creemos justificada la necesidad de un cambio a métodos docentes más activos basados en el aprendizaje por competencias. Diversos métodos de aprendizaje, en particular, se analiza la aplicación de PBL al desarrollo de las competencias más demandadas profesionalmente.

### Referencias

- [1] ABET. *Criteria for accrediting engineering programs*, november, 2004
- [2] Agencia Nacional de Eval. de la Calidad y Acreditación, *El Sistema Univ. Español y el Espacio Europeo de Educación Superior*
- [3] Agencia Nacional de Eval. de la Calidad y Acreditación, *El Sistema Univ. Español y el Espacio Europeo de Educación Superior*
- [4] Ansorena A. *15 casos para la Selección de Personal con Éxito*, Barcelona, Paidós Empresa, 1996
- [5] Armarego J., Clarke S., *Preparing students for the future: learning creative software development*. Higher Education Research and Development Society of Australasia, Christchurch, July 2003
- [6] Bueno E., Morcillo P., *Fundamentos de economías y organización industrial*. Mc Graw Hill, Madrid, 1994
- [7] Bunk, G.P., *La transmisión de competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA*. Revista Europea de Formación Profesional. 1, 8-14, 1994
- [8] Cajide, J. y otros. *Competencias adquiridas en la universidad y habilidades requeridas por los empresarios*. Revista de Educación Educativa, Vol. 20, nº 2, 2002
- [9] Castells M., *El desarrollo regional en la economía de la información*, Conferencia Inaugural Cursos de Verano UZ, Jaca, 2002
- [10] Catalán C., Lacuesta R., Hernández A., *Cambio de modelos basados en la enseñanza a modelos basados en el aprendizaje. Una experiencia práctica*. Simposio Nacional de Docencia de la Informática (SINDI), Granada, sep., 2005
- [11] en.aau.dk/
- [12] De Geus, A. *Planning as learning*. Harvard Business Review. Marzo-Abril, 1988
- [13] Delaney J.D., Mitchell G.G., *PBL Applied to Software Engineering Group Projects*. International Conf. on Information and Communication in Education, Badajoz, november 2002
- [14] Delaney J.D, Mitchell G.G, Delaney S, *Software Eng. meets PBL*. The Engineers Journal, february 2005
- [15] Delors, J., Informe de la UNESCO. *La educación encierra un Tesoro*, Santillana. Madrid, 1996
- [16] Dir. General de Empleo de la Comunidad de Madrid. *Informe Panorama Laboral*, 2004
- [17] Fernández A., *Taller sobre el proceso de aprendizaje-enseñanza de competencia*. Instituto de Ciencias de la Educación
- [18] Font A., *Las líneas maestras de PBL*. [www.ub.es/mercanti/pbl.htm](http://www.ub.es/mercanti/pbl.htm)
- [19] García J., Mora J.G., *El mercado laboral de los titulados superiores en Europa y España*. Papeles de Economía Española, nº 86, 2000
- [20] Gjengedal A., *Project Based Learning in Eng. Education at Tromsøe College*. International Conference on Engineering Education, Taiwan, august 2000
- [21] Goleman, D. *La inteligencia emocional*. Ed. Kairos. Barcelona, 1996
- [22] Guerrero, A. *El enfoque de las competencias profesionales: una solución conflictiva a la relación entre formación y empleo*. Revista Complutense de Educación. 10, 1, 1999

- [23] Hogan, J.M., Thomas R. *Developing the Software Eng. Team*. Australasian Comp. Education Conference., Newcastle 2005
- [24] Hu S.C., Liou S., *Challenges facing eng. education*. Exploring Innovation in Education and Research, Tainan, Taiwan, march 2005
- [25] Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*
- [26] Kolmos A., *Estrategias para desarrollar currículos basados en la formulación de proyectos organizados en base a proyectos*. Revista Educar, número 33, 2004
- [27] Lasnier, F., *Réussir la formation par compétences*. Montreal, Guérin, 2000
- [28] Mayo E. *The social problems and industrial Civilization*. Harvard University Press, 1945
- [29] McClelland, D.C. *Testing for Competencies rather than intelligence*. American Psychologist, 28, 1973
- [30] Miralles, F., Adaptación de asignaturas de ingeniería al EEES: Contrastación de dos modelos. [www.upf.edu/bolonya/bulletins/2006/gen2/arees.htm](http://www.upf.edu/bolonya/bulletins/2006/gen2/arees.htm)
- [31] Morales P., Landa V., *Aprendizaje basado en problemas*, Teoría, Vol. 13:145-157, 2004
- [32] Navio A., *Las competencias del formador de formación continúa. Análisis desde los programas de formación de formadores*. Tesis doctoral UAB, 2001
- [33] Nuutila E., Kinnunen P., Törmä S., *PBL Cases and Their Role in Learning Prog*. First Scandinavian Pedagogy of Prog. Network, Copenhagen, september 2004
- [34] O'Kelly J. y otros. *Enhancing Skills Transfer through Problem-based Learning*. [www.cs.may.ie/research/](http://www.cs.may.ie/research/)
- [35] Oliver, J., *El futuro de la formación de los profesionales informáticos*. IX Jornadas de Enseñanza Univ. de la Informática, 2003
- [36] Oración M., *El estudio de casos como dispositivo de intervención ético-pedagógica en la educación universitaria*. Monografías virtuales. Ciudadanía, democracia y valores en sociedades plurales, noviembre, 2003
- [37] Ortiz A.L., *Liderazgo Pedagógico: El arte de ser un maestro exitoso* [www.monografias.com/trabajos26/liderazgo-pedagogico/liderazgo-pedagogico.shtml](http://www.monografias.com/trabajos26/liderazgo-pedagogico/liderazgo-pedagogico.shtml)
- [38] [pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/PBL&PBL.htm](http://pblmm.k12.ca.us/PBLGuide/PBL&PBL.htm)
- [39] Rodon, A., *Método. del Caso y Aprendizaje Basado en Problemas*. Institut de Ciències de l'Educació, Univ. Autònoma de Barcelona
- [40] Rupino P. *Teaching Software Engineering Using Project-Based Learning*. Exploring Innovation in Education and Research, Tainan, Taiwan, march 2005
- [41] Sáez, F. *Capital humano. Innovación y empleo. Su adecuación en el caso español*, Economía Industrial, Nº 348, 2002
- [42] Sagi-Vela L., *Gestión por competencias*, ESIC, 2005
- [43] San Diego State University, *The Learning Tree, Problem Based Learning*. [edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/Ltree.html](http://edweb.sdsu.edu/clrit/learningtree/Ltree.html)
- [44] Santos M.A., *20 paradojas de la evaluación del alumnado en la Universidad española*, Rev. Interuniv. Formación Profesorado, 1999
- [45] Scholtes, P.R. *The Leader's Handbook. A guide to inspiring your people and managing the daily workflow*. McGraw-Hill, 1998
- [46] Spencer L.M., Spencer S.M., *Competence at Work*, New York, John Wiley and Sons, 1993
- [47] Stata, R., *Organization learning. The key to management innovation*. Sloan Management Review, Spring, 1989
- [48] Tecnología y educación. *Una propuesta de aplicación de las TICs en Mondragón Unibertsitatea*
- [49] Tejada J., *Acerca de las competencias profesionales (I y II)*, Revista Herramientas, nº 56 y 57, 1999
- [50] Tomillo, F., *Benchmarking skills in europe* Centro de Estudios Econ., MINER, 1999
- [51] Uden L, Dix A. *Lifelong Learning for Software Engineers*. ICEUT, IFIP Word Computer Congress, Beijing, agosto 2000
- [52] Wood, J.C, *Using Problem-based Learning to Modify Curriculum to Meet Industry Needs*. Proceedings 2002 American Society for Eng. Education Annual Conference
- [53] Woodruffe, C. *What is meant by a Competency? Leadership and Organization Development Journal*. Vol. 14 (1) , 1993
- [54] Woods, D.R., Felder, R.M., Rugarcia, A., Stice, J.E., *The future of engineering education. Developing Critical Skills*. Chem. Engr. Education, 34(2), 108-117, 2000
- [55] [www.bie.org/pbl/](http://www.bie.org/pbl/)
- [56] [www.unideusto.org/tuning/](http://www.unideusto.org/tuning/)
- [57] [www.unimaas.nl/](http://www.unimaas.nl/)