

Evaluación de diferentes diseños de Aprendizaje Basado en Proyectos en el entorno de un máster profesional

Carmen García Berdonés, Luis Molina Tanco, Juan Pedro Peña Martín,
Francisco García Lagos, Gonzalo Joya Caparrós, Arcadio Reyes Lecuona,
Francisco David Trujillo Aguilera

*Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación, Universidad de Málaga
Telf.: 952137164; Fax: 952131447; berdones@uma.es*

Resumen

Este trabajo presenta el diseño y puesta en marcha de algunas variantes del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) llevadas a cabo en un título de Máster en Sistemas Electrónicos. Los resultados obtenidos animan a usar ABP en las titulaciones de Grado, pero confirman que su aplicación no es trivial cuando los proyectos son complejos y es alto el nivel de autoaprendizaje requerido al estudiante. Se discute también la importancia que tendría el desarrollo de las competencias transversales para el correcto funcionamiento del ABP.

Palabras Clave: aprendizaje basado en proyectos, trabajo en grupo, autoaprendizaje, Máster Universitario.

Abstract

The design and implementation of different Project Based Learning (PBL) approaches are presented in this paper. All of them were carried out in the framework of an Electronics Master degree. Our results encourage the use of PBL in low level degrees, but at the same time confirm that PBL implementation is not a trivial task when projects are complex, or when a high level of autonomous learning is required from students. We discuss the need of reaching a minimum level in some key competencies before using ABP.

Keywords: project based learning, team work, autonomous learning, Master Degree.

1. Introducción

La convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) invita a docentes y estudiantes a usar nuevas metodologías que, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), desplacen el foco de atención desde la enseñanza (profesor) hacia el aprendizaje (alumno) [1]. Pero si se asume el modelo 3P del proceso de enseñanza/aprendizaje propuesto por Biggs [2], cabe mencionar el hecho de que las metodologías docentes, en general, y las poco experimentadas, en particular, deben ser aplicadas con precaución. Según el modelo 3P, esquematizado en la Figura 1, el presagio del estudiante (las características individuales con las que afronta la tarea de aprender) influye tanto en el proceso de aprendizaje (en donde se situarían las

metodologías docentes) como en su producto (rendimiento del estudiante en un sentido amplio). Pero también proceso y producto pueden cambiar al presagio; esto es, pueden modificar la forma en la que el alumno afrontará el futuro aprendizaje. Así, una metodología mal diseñada o aplicada, además de no desarrollar las competencias para las que se pensó, podría predisponer al estudiante en contra de su uso posterior.

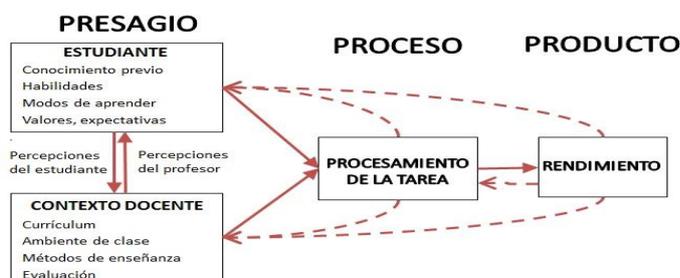


Figura 1. Modelo 3P de Biggs

La motivación principal de este trabajo fue ensayar ABP, metodología nueva para los autores. Atendiendo a las precauciones recién expuestas, se escogieron algunas asignaturas de una titulación de máster (pocos estudiantes y muy motivados). Concretamente del Máster de Sistemas Electrónicos para Entornos Inteligentes (MSEEI) de la Universidad de Málaga, del que se hablará en el siguiente apartado.

1.1. ABP: Parámetros para el diseño y la evaluación

El ABP estructura el aprendizaje del alumno en torno a un problema o proyecto, lo más parecido posible a alguno que se le pueda presentar en su futura vida profesional. Se le plantea al comienzo del proceso de enseñanza/aprendizaje, y debe ir resolviéndolo o realizándolo a lo largo de este proceso. Junto con el proyecto guía, el trabajo individual autodirigido y el trabajo en grupo son los ingredientes fundamentales del ABP [3]. La aplicación del ABP con resultados positivos está ampliamente documentada [4], aunque algunos autores señalan problemas con su idoneidad para la adquisición de ciertas habilidades [5], con su evaluación [6] o con el cambio de mentalidad que exige esta nueva forma de "dar clase" [7]. Este trabajo aborda también la problemática del ABP, pero desde la óptica de las diversas variantes que admite su diseño.

En primer lugar, el grado de intervención que tiene el profesor puede ser muy variado. En su concepción más extrema, que denominaremos ABP *puro*, las clases expositivas tradicionales desaparecen completamente. El alumno va organizando su propio proceso de aprendizaje guiado por la necesidad de resolver el problema y el docente es un

moderador que le acompaña en ese camino. En un planteamiento menos radical, el profesor guía al estudiante de forma más o menos explícita en la resolución del problema [8]; por ejemplo, usando las clases expositivas pero, al contrario que en las metodologías tradicionales, después de que el estudiante haya trabajado el problema. Según [8], es fundamental minimizar el nivel de participación del docente para que el alumno construya su propio aprendizaje, tal como parece requerir el EEES. Pero el EEES también espera que el currículo se construya, y se planifique ECTS, para desarrollar las competencias propias de perfiles profesionales, particularmente cerradas en el ámbito de los Grados y Másteres que habilitan para una profesión regulada [9]. Esto es, en la práctica existen tiempos y temarios que cubrir, que obligan a llegar a un equilibrio entre las actividades de aprendizaje autónomo, que el ABP recomendaría, y las de aprendizaje guiado, que las restricciones de temario y tiempo aconsejan.

También hay una gran dispersión en la literatura respecto a la complejidad del proyecto guía del aprendizaje, pudiéndose encontrar el uso del ABP descrito en diversos niveles, desde titulación [10] hasta asignatura [11]. Su aplicación en niveles altos permitirá formular problemas más complejos, acercándose así al ABP *puro*, pero añadirá un factor de riesgo: la necesidad de una alta coordinación entre profesores. Por último, ABP tiene sus raíces en el constructivismo social [3] y, por tanto, requiere que los estudiantes trabajen juntos en la búsqueda de soluciones. Así, la problemática asociada al trabajo en grupo se añade a los problemas ya expuestos para el ABP. En [12] se aborda esta problemática y se dan además algunas claves para superarla.

La Figura 2 esquematiza todas las ideas expuestas en este apartado, mostrando los parámetros de entrada que debe fijar el profesor como diseñador del ABP. Se han añadido los recursos con los que el estudiante se enfrenta a la actividad y las salidas que deberían ser observadas para evaluar el éxito alcanzado tras la experiencia.



Figura 2. Parámetros para el diseño y evaluación de una actividad ABP

1.2. Objetivo y fases del trabajo

Con el objetivo de indagar sobre la aplicabilidad de la metodología y, en su caso, extrapolar los resultados a las nuevas titulaciones de Grado, se usaron y evaluaron algunas de las variantes del ABP descritas en el apartado anterior en el MSEEI. Se debe aclarar que no fue un objetivo comprobar la hipótesis de que el ABP mejora la calidad de la docencia, conscientes de la multitud de variables no controlables (perfil de los estudiantes, temática de asignaturas, perfiles de profesores, etc.) que nos impedirían sacar alguna conclusión en este sentido.

Este trabajo se desarrolló durante dos cursos académicos bajo el marco de un Proyecto de Innovación Educativa de la Universidad de Málaga. Este proyecto se planteó, además, el desarrollo de la competencia emprendedora en la misma titulación. Los detalles concretos referentes a su diseño y evaluación se pueden encontrar en [13], aunque esta competencia será mencionada también aquí por su uso del ABP. Para alcanzar los objetivos del proyecto se propusieron dos fases de trabajo en un ciclo de diseño-prueba-rediseño-prueba. Así, en la Fase I, se diseñaron las actividades de aprendizaje que se pusieron en marcha durante el curso 2010-11 y se analizaron sus resultados. La Fase II repitió el proceso durante el curso 2011-12, incorporando los rediseños aconsejados por los resultados de la fase previa.

A continuación, se realizará una breve descripción de la titulación y de las asignaturas implicadas en este trabajo; los dos siguientes apartados describirán las fases del proyecto, para finalizar presentando las conclusiones y líneas futuras para este trabajo.

2. Titulación, asignaturas y estudiantes implicados en el estudio

El MSEEI es un Máster oficial de 60 ECTS que ofrece la E.T.S.I. de Telecomunicación de la Universidad de Málaga. Su objetivo es capacitar a los alumnos para la planificación y desarrollo de los sistemas electrónicos que habitualmente forman parte de los denominados entornos inteligentes, así como introducir técnicas de diseño centrado en el usuario y de procesamiento de datos, ambas útiles en este tipo de entornos. MSEEI comenzó a impartirse en el curso 2009-10, con lo que el trabajo que aquí se presenta se llevó a cabo durante su segunda y tercera edición, afectando a la docencia de los 15 y 8 alumnos matriculados respectivamente en cada una de las ediciones. Las asignaturas implicadas en este trabajo, todas obligatorias, se describen a continuación. *Metodología para planificación, gestión y desarrollo de proyectos (MET)*, asignatura de

6 ECTS, pretende familiarizar a los estudiantes con las metodologías de trabajo para la gestión de proyectos con una orientación a la calidad y fomentar en ellos la competencia emprendedora. ABP se usará para la consecución de ambos objetivos (MET.Calidad y MET.Emprendedores). *Interfaces de usuario (IU)*, con 3 ECTS, propone que los alumnos sean capaces de analizar y evaluar la usabilidad y accesibilidad de un interfaz de usuario. ABP se aplicará en usabilidad. *Técnicas avanzadas de procesado de información (TAPI)* es una asignatura de 3 ECTS que pretende introducir al alumno en las técnicas de inteligencia computacional útiles en el diseño de entornos inteligentes. ABP se usará con el objetivo de que los estudiantes delimiten la aplicabilidad de cada técnica. *Trabajo Fin de Máster (TFM)*, con una duración de 12 ECTS, propone al estudiante planificar, diseñar y realizar un prototipo de entorno inteligente. Dotar al TFM del carácter de proyecto permite proponer su diseño y planificación como proyecto guía del ABP asociado a MET.Calidad.

3. Diseño, puesta en marcha y resultados de la Fase I (Curso 2010-11)

3.1. Diseño de actividades de aprendizaje y sus indicadores

A modo de resumen y para cada una de las experiencias, se recogen en la Tabla 1 sus parámetros de diseño ABP, que se detallarán a continuación, así como las principales características planificadas para las actividades en grupo, siguiendo a [12].

Respecto al *Proyecto*, en MET.Emprendedores, se invita a los alumnos a preparar un Plan de Negocio sobre una idea relacionada con la temática del MSEEI que finalmente se exponen a un empresario invitado. En MET.Calidad, los estudiantes tienen el objetivo de diseñar y planificar su TFM, que arranca justo al terminar la asignatura. TAPI plantea la resolución de cuatro problemas independientes que simulan posibles problemas reales y que pueden resolverse con diversas técnicas de inteligencia computacional. En IU se propone evaluar la usabilidad de un control remoto para una habitación de hotel, control que los estudiantes deben diseñar antes de conocer los principios de la usabilidad. La asignatura TFM no intervino en esta primera fase.

El grado de *autoaprendizaje* que se requerirá al alumno se condiciona al tiempo asignado para el desarrollo de cada competencia y a las competencias específicas con las que se espera que el estudiante se enfrente a cada ABP. Los contenidos asociados a MET.Emprendedores son muy novedosos para el estudiante y el tiempo escaso, así que el diseño resulta bastante guiado, con clases expositivas previas al arranque de la

mayoría de las actividades. Aunque se requiere trabajo autónomo (lectura de textos y búsqueda de información), este trabajo se guía (preselección de textos, uso de plantillas). Por su parte, IU se plantea con una aproximación constructivista, ya que aprovecha las ideas preconcebidas de los alumnos sobre usabilidad, para luego ir criticándolas en sucesivas sesiones y en un debate final. De nuevo el tiempo aconseja clases expositivas que van guiando las críticas de los estudiantes.

Tabla 1. Características principales de las cuatro experiencias ABP

	MET.Emprend.	MET.Calidad	TAPI	IU
Duración (ECTS)	1,5	4,5	3	1,5
Actividades de trabajo en grupo	3	6	4	2
Dependencia entre actividades	Secuenciales	Secuenciales	Independientes	-----
Nº actividades que comienzan con clases expositivas	2	0	0	1
Complejidad del Proyecto	Media	Alta	Media	Media
Autoaprendizaje	Bajo	Medio	Alto	Bajo
Nivel de Trabajo en Grupo	Alto	Alto	Alto	Bajo
Grupo: Nº de miembros	3-4	3-4	2-3	3-4
Grupo: Formación de grupos	Azar	TFM asignado	Azar	Azar
Peso en la nota final del trabajo en grupo/examen individual	20%/10%	30%/40%	70%/30%	0/100%
Grupo: Interdependencia positiva	Alta	Nula	Nula	Alta
Grupo: Exigibilidad Individual	Baja	Baja	Baja	Baja
Grupo: Interacción cara a cara	Media	Media	Media	Media
Grupo: Reflexión funcionamiento	Nula	Nula	Baja	Nula
Grupo: Formación	Documentación	1 sesión guiada	Nula	1 sesión guiada

Los contenidos de TAPI también son novedosos, pero se estima que hay suficiente tiempo para seguir la filosofía "primero problema- después clase expositiva". Así, se decide suministrar a los estudiantes una escasa base teórica antes de enfrentarlos a cada problema. MET.Calidad se sitúa entre IU y TAPI respecto a los conocimientos previos del alumno, y propone un diseño con la misma filosofía de TAPI, pero con un proyecto único y más largo, que se guía proponiendo al estudiante la realización de cuatro bloques de actividades encadenados, siendo la salida de cada uno de ellos necesaria para el siguiente. Cada bloque se compone de tres fases: 1.- Trabajo individual del alumno para elaborar una solución a partir de un material de base. 2.- Discusión en grupo, donde el estudiante matiza su solución particular buscando una solución conjunta. 3.- Exposición y debate en clase de todas las soluciones elaboradas por los grupos, previamente revisadas por los profesores. En algunos bloques se incluyen clase expositivas entre 2 y 3, para complementar la información inicial.

Respecto al *trabajo en grupo*, mientras que en TAPI y MET los grupos de alumnos trabajan durante todo el curso, en IU sólo se trabaja en grupo alguno de los primeros días de clase, para elaborar la propuesta, y el último día, reservado para el debate final. El volumen de trabajo planteado a los grupos en IU y en MET.Emprendedores

obliga a realizar un reparto de tareas entre sus miembros, mientras que en los otros dos casos se plantea que los alumnos del grupo colaboren en el estudio de un tema común. En todos los casos se reservó tiempo de clase para la realización de las actividades de grupo y así asegurar la interacción cara a cara. En gran parte por las presiones de cubrir íntegramente el temario, no se reservó prácticamente ningún tiempo ni para la reflexión sobre la marcha del grupo ni para la formación sobre técnicas para un eficaz funcionamiento del mismo.

Por último, se decidió usar *como indicadores para evaluar* los resultados de cada ABP: el grado de cumplimiento de sus respectivas planificaciones, las calificaciones obtenidas por los alumnos, el funcionamiento de los grupos (mediante la observación del trabajo de los grupos en clase, y, en las asignaturas que lo planificaron, examinando los foros web) y el grado de satisfacción de los alumnos (recogido a través del seguimiento personalizado que los tutores de los alumnos tenían encomendado).

3.2. Resultados y análisis para rediseño

Todas las actividades cumplen *su planificación*, excepto MET.Calidad. Desde el segundo bloque de actividades, la fase de discusión no tiene lugar en la mitad de los grupos, ya que sus miembros no han alcanzado un nivel de aprendizaje similar. Así, esta fase se realiza en clase a muy diversos ritmos y algunos grupos tienen que hacer una gran parte del trabajo fuera del aula. Este trabajo se les acumula con las tareas individuales necesarias para el siguiente bloque, con lo que terminan abandonándolas priorizando el trabajo final de grupo (por el que sí se obtiene puntuación). Por otro lado, las clases expositivas se alargan más de lo planeado, lo que repercute en acortar el tiempo de trabajo en grupo de clase. Todo esto, unido a la presión por cubrir el temario, hace que en el tercer bloque, para "sincronizar" la clase, se sustituya el estudio previo y la discusión, por clases expositivas. La fase de exposición finalmente desaparece también, realimentando las entregas por escrito.

Todos los alumnos superan con éxito las asignaturas, aunque se observa una dispersión importante entre las *calificaciones* individuales de los componentes de cada grupo. No se observan problemas relevantes en el *funcionamiento de los grupos*, excepto en MET.Calidad, en donde se presentan con el paso del tiempo dos problemas extremos: mientras que un grupo se descuelga de la actividad, entregando los trabajos grupales fuera de fecha y firmados sólo por uno o dos de sus componentes, en el grupo más activo los choques de liderazgo llegan a ser bloqueantes. La asignatura se

supera con éxito en estos casos porque la calificación no reposa exclusivamente en los trabajos grupales (Tabla 1) El *uso de los foros* es muy irregular: los grupos que los usan lo hacen intensamente mientras que el resto de grupos rara vez lo utiliza. La recogida de la *información de la satisfacción* de los alumnos con el transcurso de las asignaturas no funciona bien por problemas de coordinación entre los tutores. Aunque sí se recogen, por un lado, cierta desmotivación con la asignatura MET, y por otro, quejas sobre la temporización de las actividades planificadas por diversas asignaturas, que producen picos de trabajos puntuales, pero relativamente frecuentes.

4. Rediseño, puesta en marcha y resultados de la Fase II (Curso 2011-12)

Respecto a *los diseños del ABP* no se incorporó ningún cambio excepto en MET. Calidad, para la que se decidió abandonar el ABP, pero trasladar su filosofía de diseño a la asignatura TFM. Así, se permite realizar en grupo una parte común del TFM, el diseño y la implementación de un prototipo básico, dejando como trabajo individual ciertas mejoras a este prototipo. Se eliminan los tiempos idénticos para cada grupo y no se obliga a la formación de éstos. Además, se establecen horarios de clase para que los alumnos trabajen (en grupo o de forma individual) tutelados por el profesor, que sólo aconsejará qué camino seguir como respuesta a los planteamientos previos de los alumnos. Por otro lado, se decidió incluir actividades que incrementaran la motivación en MET (análisis en clase de una historia ficticia de fracaso por ausencia de gestión con calidad) y cambiar la planificación temporal de las asignaturas para facilitar su coordinación y, así, minimizar los picos de trabajo reportados por los alumnos.

Respecto a *los indicadores*, se usan los mismos que en la Fase I, pero además se diseña una encuesta web y una entrevista estructurada para recabar el grado de satisfacción del alumno con las asignaturas y con el trabajo en grupo. También se adapta y administra una encuesta sobre roles en trabajo en grupo [13].

Respecto a los *resultados*, todas las asignaturas cumplen su *planificación*, pero en el caso de MET. Emprendedores se recoge una queja generalizada de falta de tiempo para realizar la actividad. Los alumnos no la achacan al trabajo realizado para otras asignaturas. Así, se desprende, por un lado, que la coordinación entre asignaturas ha mejorado con los cambios estructurales llevados a cabo y, por otro, que probablemente fue una decisión adecuada no aumentar su nivel de autoaprendizaje (aumentando las actividades autónomas), porque hubiera provocado problemas con la planificación. También en este curso los alumnos superan con éxito las asignaturas, aunque de

nuevo se observa dispersión entre las *calificaciones* individuales de los componentes de cada grupo. El *nivel de satisfacción* con las asignaturas es alto, pero totalmente equiparable al resto de las asignaturas del Máster no implicadas en este proyecto.

Siguiendo con los resultados, no se observan problemas en el *funcionamiento de los grupos en clase*. Fuera de ella, los alumnos reportan como dificultad la diferente disponibilidad de los miembros del grupo, sobre todo en aquéllos donde algunos estudiantes simultanean el MSEEI con una actividad profesional. Aunque estos problemas claramente no han sido bloqueantes, ya que los alumnos reportan también un alto grado de satisfacción con el trabajo en grupo. El perfil de los alumnos respecto a los roles del trabajo en grupo resulta muy homogéneo tanto entre los roles como entre los alumnos, con lo que no aporta información adicional.

Por tanto, las asignaturas implicadas en los dos cursos obtienen resultados muy similares en ambos, excepto MET.Calidad, en la que no se detectan problemas significativos en esta ocasión. Para la asignatura TFM se ha observado que los alumnos trabajan a muy distintos ritmos y, aunque en las primeras sesiones primó el trabajo en grupo, poco a poco se fue pasando a trabajo individual. Según informaron los estudiantes debido a la diferente disponibilidad ya mencionada. Los miembros del único grupo que se mantuvo como tal hasta el final indicaron, tanto en la memoria como en la defensa de su TFM, que el trabajo en grupo les había sido de gran utilidad.

5. Conclusiones, reflexiones y líneas futuras

Se debe resaltar, en primer lugar, que los diseños ABP puestos en marcha han sido en general conservadores en el sentido de que ninguno cumplía los requisitos de un ABP *puro*, tal como se describió en la introducción. La experiencia menos conservadora, MET.Calidad, ha sido la más problemática, hasta el punto de que se tuvo que renunciar al diseño planteado en mitad del primer curso. Sin embargo, esto ha permitido ver que puede ser un error el intento de sincronizar, de una forma tan estricta y durante un periodo de tiempo largo, a varios grupos formados al azar: es posible que los alumnos no trabajen adecuadamente juntos, y aunque lo hagan, tengan ritmos distintos en su proceso de aprendizaje. Los resultados con TFM refuerzan esta afirmación.

Se debe observar también que las experiencias que han reportado menos problemas, IU y TAPI, son las que han minimizado en su diseño o bien la complejidad del proyecto o el grado de autoaprendizaje requerido o la cantidad de trabajo en grupo utilizado. En

este mismo sentido, los problemas de tiempo reportados en MET. Emprendedores probablemente hubieran sido menores haciendo la experiencia más guiada, esto es, siendo aún más conservador su diseño ABP.

También señalar que MET. Calidad no tiene prácticamente contenidos tecnológicos, con lo que la motivación a priori de los alumnos es baja. Se considera que el proyecto escogido en MET. Calidad no consiguió suplir esta falta inicial de motivación, ya que guarda una relación directa con la tradicionalmente despreciada "documentación" de un proyecto. Los mecanismos de motivación usados en el segundo curso, que nada tienen que ver con ABP, parecieron funcionar mucho mejor, aunque no es posible concluirlo por los distintos perfiles de los estudiantes de las dos ediciones.

Por último, es importante mencionar que las dispersiones encontradas entre las calificaciones individuales de los componentes de cada grupo, indican problemas con nuestro sistema de evaluación, y se referencia a [13] para más detalles.

Por todo lo anterior, cabe suponer que sería mejor comenzar implementando en los Grados experiencias que impliquen minimizar las exigencias en al menos uno de los parámetros de entrada del diseño de un ABP, y mejor en el entorno de asignaturas que sean intrínsecamente motivadoras para los estudiantes, no confiando en exceso en el ABP como elemento motivador. Y, como ya se adelantó en la introducción, cuidando particularmente la fase de diseño. Sobre este asunto se presentarán a continuación algunas reflexiones fruto del trabajo realizado.

Los problemas con el tiempo que los alumnos han reportado, las dificultades encontradas para sincronizar las actividades de los grupos y los fracasos observados en algunos de ellos, se podrían explicar, al menos en parte, por la diversidad que presentan los estudiantes en varios factores: conocimientos previos, capacidad para el autoaprendizaje o capacidad para funcionar de forma eficiente en el seno de un grupo, es decir, nivel de dominio de la competencia trabajo en grupo.

Aunque a menudo el ABP es descrito como una metodología docente que desarrolla las competencias transversales de autoaprendizaje y trabajo en grupo, en nuestra opinión, el ABP sobre todo usa el nivel que tiene el alumno en ambas competencias. Se debe considerar también que, desde el constructivismo social [3], ABP propone aprender trabajando en grupo (metodología docente) y no aprender a trabajar en grupo (desarrollo de competencia). Volviendo al modelo de Biggs presentado en la introducción, se puede aventurar que si el diseño del ABP no se adecúa al nivel que el alumno tiene en ambas competencias, es posible que se consiga desarrollar una

animadversión hacia ellas, en lugar de un mayor nivel de dominio. Sería una forma de adquirir lo que en [14] se denominan incompetencias accidentales. La Figura 3 recoge estas reflexiones, ampliando el esquema propuesto en la Figura 2.

No se quiere decir, en absoluto, que con el ABP no sea posible el desarrollo de las competencias transversales, sólo que se requiere en su diseño una cuidadosa reflexión sobre todas las capacidades de los alumnos, y no sólo sobre las competencias específicas, como es habitual. En este sentido, se coincide totalmente con [15].



Figura 3. Nuevos Parámetros para el diseño y evaluación de una actividad ABP

Esta reflexión provoca otra que trasciende al ABP. Si las competencias transversales son necesarias, para el ABP o para cumplir la ley o para la futura vida profesional del estudiante, ¿sabríamos cómo desarrollarlas y estaríamos dispuestos a invertir tiempo en ello a costa de restar tiempo a las competencias específicas? Nuestra experiencia no puede responder a esta pregunta ya que en todos nuestros diseños ha primado el temario y hemos dedicado un tiempo prácticamente nulo para la formación en transversales. Se entiende que buscar respuesta a esta pregunta es una línea de futuro trabajo muy interesante aunque se puede intuir que es también muy ambiciosa.

6. Agradecimientos

Este proyecto ha sido parcialmente financiado por la Universidad de Málaga a través del Proyecto de Innovación Educativa (PIE10-80): "Aprendizaje basado en proyectos y desarrollo de nuevas competencias en el entorno de un máster profesional".

7. Referencias

1. http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc/ects/guide_en.pdf
2. J. Biggs, From theory to practice: A cognitive systems approach. *Higher Education Research and Development*, Vol. 12, pp. 73-86, 1993.

3. N. Chikotas, Theoretical links: supporting the use of problem-based learning in the education of the nurse practitioner. *Nursing Education Perspectives*, Vol. 29, N. 6, pp. 359-362, 2008.
4. M. Fernández Martínez, J. García Sánchez, A. d. Caso Fuertes, R. Fidalgo Redondo, O. Arias Gundín, El aprendizaje basado en problemas: Revisión de estudios empíricos internacionales. *Revista de Educación*, Vol. 341, pp. 397-418, 2006.
5. J. C. Perrenet, P. Al Bouhuijs, J. G. M. Smits, The suitability of problem-based learning for engineering education: Theory and practice. *Teaching in Higher Education*, Vol. 5, pp. 345-358, 2000.
6. C. L. Dym, A. M. Agogino, O. Eris, D. D. Frey, L. J. Leifer, Engineering design thinking, teaching, and learning. *Journal on Engineering Education*, Vol. 94, N. 1, pp. 103-120, 2005.
7. R. Spronken-Smith, T. Harland, Learning to teach with problem-based learning. *Active Learning in Higher Education*, Vol. 10, N. 2, pp.138-153, 2009.
8. J. R. Savery, Overview of Problem-based Learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, Vol. 1, N. 1, pp. 9-20, 2006.
9. Boletín Oficial del Estado, Orden CIN/352/2009, Vol. 44, pp. 18150-18156, 2009.
10. S. Enemark, F. Kjaersdam, *The Aalborg Experiment: Project Innovation in University Education*, Aalborg University Press, Aalborg, 1994.
11. D. García Almiñana, B. Amante García, Algunas experiencias de aplicación del aprendizaje cooperativo y del aprendizaje basado en proyectos. *Actas de Jornadas de Innovación Educativa*, Zaragoza, 2006.
12. R. Felder, R. Brent, Cooperative learning in technical courses: Procedures, pitfalls, and payoffs. ERIC Document Reproduction Service Report ED 377038, 1994.
13. C. García Berdonés, J. P. Peña Martín, L. Molina Tanco, M. Cavas Toledo, F. Chicano García, F. Luna Valero, Aprendizaje basado en Proyectos para desarrollo de la competencia emprendedora en un máster de electrónica. *Actas de III Jornadas sobre Innovación Docente y Adaptación al EEES en las Titulaciones Técnicas*, Granada, 2012.
14. J. Walther, D. Radcliffe, The competence dilemma in engineering education: Moving beyond simple graduate attribute mapping. *Australasian Journal of Engineering Education*, Vol. 13, N. 1, pp. 41-51, 2007.
15. R. M. Felder, R. Brent, Understanding student differences. *Journal of Engineering Education*, Vol. 94, N. 1, pp. 57-72, 2005.