Ventajas e inconvenientes del Aprendizaje Basado en Proyectos: una experiencia en la materia de Metodología y Documentación Científica

Mª Cristina Núñez del Río[*], Juan Luis Bravo Ramos[*], Arturo Caravantes Redondo[*], Rosa María González Tirados[*]

[*] Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Madrid, Profesor Aranguren, 3, 28040 Madrid, España

Email: mc.nunez@upm.es, juanluis.bravo@upm.es, arturo.caravantes@upm.es, rosa.gonzalez@upm.es

Abstract

Project-Based Learning (PBL) is a methodological approach where students learn to work on real projects in teams. This paper deals with the introduction of PBL in the *Methodology and Scientific Documentation* subject taught in several Master programs at the Universidad Politécnica de Madrid.

The study is backed-up by academic results of 56 students enrolled in the Master degree on Network Engineering and Telematic Services (Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos) from the three last editions (from 2010-11 to 2012-13).

Analysis of results shows no significant differences between editions for the dependent variable *Project*, while *Final Score* has a significant lower mean in the last edition, with PBL approach. Although all students pass with the PBL methodology, the number of high scores decreases.

The review of the conditions that limit the PBL methodology's success as well as an analysis of the benefits that its implementation contributes to the education of Masters students are presented.

Finally, proposals to carry out further actions for teachers' training are suggested.

Keywords: project based learning; active learning; scientific methodology; project approaches.

1 Introducción

Para recuperar la competitividad y revitalizar las Organizaciones que aprenden, se pone la mirada en el principal activo de las mismas que no es sólo su economía, ni sus resultados, ni la forma de gestionar inteligentemente sus activos financieros, sino también son sus personas, "el capital humano". En cualquier organización, y más aún en la Organización Universitaria debe atenderse a quienes trabajan y acuden a ella: los profesores, los directivos, el personal de administración y servicios y, sin duda, los estudiantes, de Grado y Postgrado, que, pasando por sus instalaciones se forman, en sus aulas, durante un período determinado. La preparación, la eficacia y la eficiencia de todo el personal de la Universidad resultan fundamentales para ser competentes como universidades.

El contexto educativo actual sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, subrayando su compromiso y responsabilidad. Además de formar ingenieros competentes, la realidad del entorno laboral resalta la necesidad de desarrollar la competencia para realizar trabajos en equipo, considerándola esencial para el progreso de la sociedad del conocimiento.

La experiencia que se presenta se centra en la aplicación de ABP en la impartición de la asignatura denominada *Metodología y Documentación Científica*. Esta asignatura es impartida en diversos programas oficiales de Máster de la Universidad Politécnica de Madrid, por profesores doctores del Instituto de Ciencias de la Educación de dicha Universidad, y cuenta con una carga docente variable (entre 3-4 ECTS).

La amplia experiencia en su docencia, puesto que hace más de diez años que se viene impartiendo de forma continua, y las características propias de la materia han promovido la adopción de una metodología basada en proyectos que soslaye la falta de implicación de los estudiantes, se adapte al formato intensivo de alguna de sus ediciones y, sobre todo, tenga en cuenta su diferencia con las disciplinas propias de lo que comúnmente se espera en un Máster de Ingeniería, que la convertía en una materia inicialmente "poco considerada" por los estudiantes. Sin embargo, el dominio de los contenidos es básico en cualquier proceso de investigación, y muy útil para facilitar y orientar el desarrollo del Trabajo Fin de Máster, así como el abordaje del trabajo de Tesis Doctoral, en caso de realizarse.

La metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ha demostrado su valor mejorando los resultados educativos de los estudiantes implicados en su dinámica. Pero, para que esto se materialice se necesitan ciertas condiciones que pueden afectar a su desarrollo y al buen término en cuanto a los resultados de su aplicación (Goodwin, 1999; Restrepo, 2005; Fernández, García, Caso, Fidalgo, R. & Arias, 2006; Mesa, Alvarez, Villanueva, & de

Cos, 2008). Siendo nuestros alumnos postgraduados, en casi su totalidad ingenieros, que en unos casos se preparan para la profesión de docente y la investigación y, en otros, buscan mejorar su formación con el máster para que les permita el acceso a la vida profesional o su progreso en ella, consideramos este tipo de metodología apropiada para el logro de un aprendizaje más eficaz.

El objetivo de este trabajo es valorar los resultados medios globales obtenidos en comparación con ediciones anteriores en las que no se aplicaba ABP. Como resultado de la experiencia se ofrece una revisión de las condiciones que limitan el éxito del enfoque metodológico, así como un análisis de las ventajas que su implementación puede aportar en la formación de postgraduados de Ingeniería.

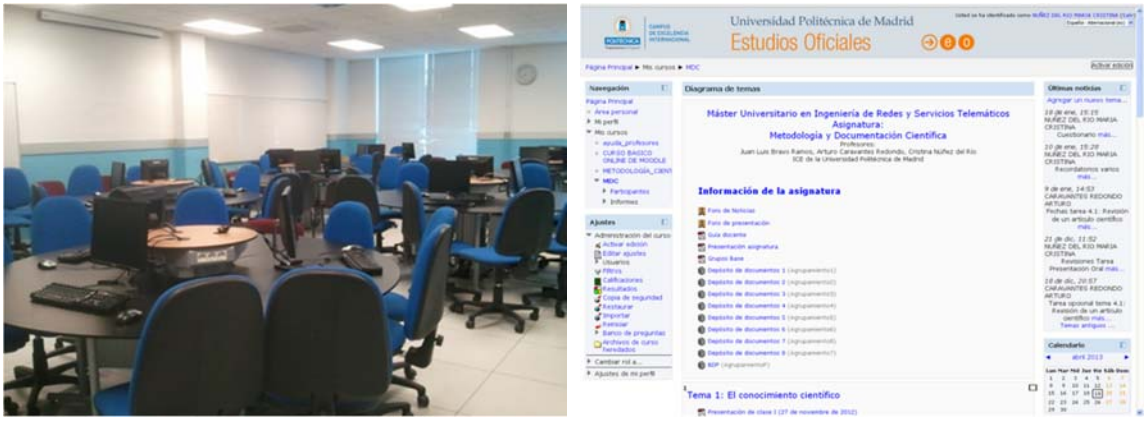


Figura 1: Aulas UPM para el trabajo en grupo y Aula Virtual Moodle para el aprendizaje

2 Desarrollo de la experiencia

La metodología didáctica actual, en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), resalta la formación activa, destacando la responsabilidad del estudiante en su propia formación, apoyándose en su esfuerzo personal para lograr las competencias implicadas en los resultados de su aprendizaje. Los estudiantes no sólo deben aprender ciertas destrezas tecnológicas; resulta esencial el desarrollo simultáneo de otras habilidades indispensables para la incorporación a la vida profesional (Sancho-Thomas, Fuentes-Fernández, Fernández-Manjón, 2009).

El ABP parte del trabajo en equipo de las personas implicadas en el proyecto. La idea base del mismo es que la diversidad de perfiles de los participantes enriquece el progreso del grupo, favorece la obtención de mejores resultados, promoviendo oportunidades para el aprendizaje y prepara a los estudiantes para trabajar en un entorno cambiante (Reverte, Gallego, Molina & Satorre, 2007).

La circunstancia de cursar una materia inhabitual en sus trayectorias formativas, como es el caso de la *Metodología y Documentación Científica,* presenta una realidad que no siempre los estudiantes valoran como exigente, aunque sí curiosa e interesante. Así, la consideran como una materia de "relleno", sin los requerimientos de otras de corte más técnico. No en vano los profesores que la imparten forman parte de otro centro distinto del que otorga la titulación, provocando, si cabe, una situación que favorece la falta de implicación de los estudiantes, al menos, en los momentos iniciales de la asignatura.

De ahí que, durante el presente curso académico, los profesores responsables de la asignatura decidieron aplicar los principios metodológicos del ABP, con el objetivo de mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes de postgrado.

Para el desarrollo de esta metodología se tomó como base el planteamiento de Navarro & Valero (2007, 59) para desarrollar un proyecto de manera sistemática, dividiéndolo en **doce pasos** que enumeramos a continuación:

1. **Establecer el contexto** en el que tendrá lugar el proyecto.
2. **Establecer los temas del proyecto y los objetivos** formativos que este debe cumplir.
3. **Plantear el tema del proyecto** en un enunciado donde se ponga de manifiesto la relación entre temas y objetivos formativos.

4. **Establecer un listado de entregables**. Es decir, de las tareas que deben realizarse a lo largo del tiempo. Su evaluación contribuirá a la calificación del proyecto y a establecer qué parte del trabajo tiene naturaleza individual y qué parte ha sido realizada en grupo.
5. **Establecer los criterios de calidad para los entregables, los procesos de evaluación de dichos entregables y la contribución de los entregables a la calificación final**. Al tratarse de *entregables*, hay que prever una evaluación inmediata y continua de cada uno de estos con el fin de que ésta tenga un carácter formativo. La autoevaluación y la evaluación entre iguales puede ser una herramienta muy útil en todo este proceso.
6. **Hacer una lista previa de tipos de actividades**: lecturas, asistencia a clase, sesiones sobre técnicas de aprendizaje cooperativo, resolución de ejercicios, etc.
7. **Establecer la forma en la que se incorporan al proyecto los cinco ingredientes para el aprendizaje cooperativo.** A saber, interdependencia positiva, autoexigencia, interacción cara a cara, habilidades interpersonales y de trabajo común, reflexiones sobre el trabajo realizado.
8. **Elaborar el plan de cada semana.** Permite una secuencialización de las tareas, incluidos los resultados de las evaluaciones parciales que el grupo, como autoevaluador, y el profesor van emitiendo.
9. **Materiales que hay que preparar** y que tienen que estar listos para una determinada fecha en la que serán utilizados.
10. **Revisar el temario y los objetivos** para comprobar que las tareas que darán lugar al proyecto cumplen los objetivos previstos. O, al contrario, reformular los objetivos específicos en la medida que el desarrollo del proyecto introduzca cambios que nos obliguen a ello.
11. **Establecer el plan de evaluación del proyecto.** Es el momento de hacer una evaluación de carácter global que ponga de manifiesto los puntos fuertes y débiles del proyecto y las posibles mejoras que haya que introducir de cara a las futuras ediciones.
12. **Redactar la guía del proyecto** en la que queden reflejadas, de manera concreta, todos los aspectos relacionados con éste: título, objetivos, competencias que alcanzarán los alumnos, calendario de aplicación, materiales necesarios, criterios de evaluación, responsables del proyecto, etc.

Como punto de partida, en la primera sesión del curso, se dedica el tiempo necesario a indicar a los estudiantes cómo se va a proceder y cuáles son los criterios de evaluación. Como apoyo se cuenta con el Aula Virtual de la asignatura, en la que todos los estudiantes disponen del material imprescindible para seguirlo: guía de aprendizaje, temas y tareas, con los apoyos que precisan. La asignatura tiene un enfoque denominado "blended-learning": parte del trabajo es realizado en el aula, pero exige la dedicación en grupo a actividades tuteladas online fuera del aula, para la que pueden utilizar los sistemas de comunicación especialmente habilitados en el Aula Virtual.

El trabajo, en grupo e individual, debe orientarse a la presentación de un proyecto de investigación, cuya temática concreta es decidida libremente por cada equipo de estudiantes, en el que queden plasmados las diferentes fases implicadas para el desarrollo del mismo. La presentación de los resultados se contempla en dos formatos: defensa oral de cada propuesta de proyecto de investigación y la presentación escrita de la misma. También se ofrecen tareas puntuales que permiten aportar pesos individuales en la calificación final. Aunque la experiencia se realiza en tres titulaciones de Másteres distintos a los que acuden ingenieros de diferentes carreras y especialidades, los resultados que aquí presentamos se refieren en concreto al Máster en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos y Doctorado en Ingeniería de Sistemas Telemáticos.

2.1 Planificación del curso

La primera tarea docente consiste en adaptar la guía de aprendizaje a los requerimientos temporales de esta materia. La circunstancia inicial planteaba un temporalización muy breve para la parte presencial, que se impartía de forma intensiva en una semana con 5 jornadas de 4 horas de clase (en el curso 2010-11 y 2011-2012). Fue solicitada a la coordinación del Máster la ampliación del calendario, y durante el curso 2012-2013, el número de sesiones se extendió a lo largo de 4 semanas, con dos sesiones semanales. Esta circunstancia facilitó el reajuste de los contenidos de las sesiones, favoreciendo el trabajo con ABP.

2.2 Formación de grupos de trabajo

La experiencia se inicia con la formación de grupos de trabajo de 3-4 estudiantes para favorecer la cohesión del grupo y el trabajo eficaz desde el primer momento. La asignación se realizó de forma aleatoria y se les indicó, desde la guía docente, lo que se esperaba que realizaran y entregaran para superar con éxito el PROYECTO. Las sesiones

presenciales se organizan desde el comienzo para que puedan trabajar de forma colaborativa y coordinada, en un aula especialmente preparada para ello, con el fin de cumplir así con las fases que todo proyecto de investigación contempla. Se espera que ajusten su dinámica de trabajo on-line para completar las demandas de la tarea, según los plazos de entrega programados para no retrasar el avance de la asignatura.

2.3 Selección de entregables

Como parte de la planificación de la materia, es preciso indicar cuáles y cuántos son los trabajos obligatorios que a lo largo del curso deberán realizar y entregar los grupos para acompañar el aprendizaje y documentar así su progreso:

- Entregable 1: Planteamiento inicial de la investigación
- Entregable 2: Búsqueda documental
- Entregable 3: Objetivos previstos para su difusión

Además, los estudiantes tienen oportunidad de realizar otras tareas de forma individual que completan en aspectos diversos su formación y su calificación.

- Tarea 1: Contraste de hipótesis y aplicación práctica de conceptos básicos de análisis de datos.
- Tarea 2: Revisión y análisis crítico de artículos de investigación.

2.4 Evaluación de las tareas

Con esta aplicación de la metodología ABP se pretende también reforzar el aprendizaje del contenido del curso planteando, por ello, una práctica evaluadora orientada al aprendizaje, apoyada en los principios de la evaluación auténtica (Villar Angulo y Alegre de la Rosa, 2012). De ahí que en la tarea de evaluación se implique a los participantes, y precisamente su aportación a la mejora del trabajo del compañero sea considerada como objeto de calificación. Se entiende que la evaluación tendrá un carácter continuo a lo largo del desarrollo del curso, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Asistencia a clase.
- Respuestas al cuestionario de control de lectura en el plazo establecido.
- Trabajos desarrollados en las clases presenciales (entregables).
- Entrega de trabajos opcionales.
- Elaboración y defensa de un trabajo final por cada grupo de alumnos, con doble formato: oral y escrito (PROYECTO).

La figura 2 muestra cómo se distribuyen los pesos de las distintas actividades.

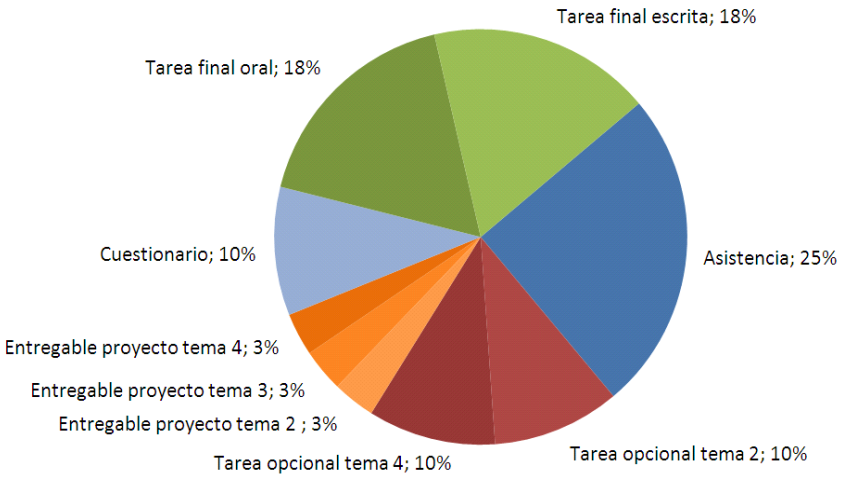
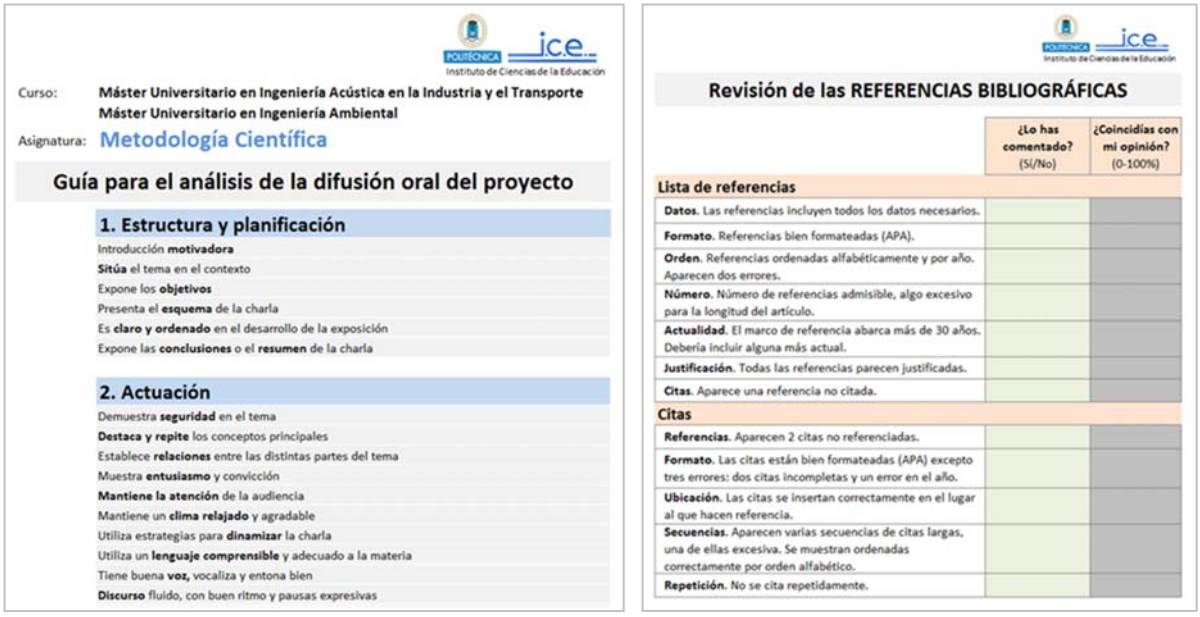


Figura 2: Distribución de los pesos de cada actividad para la CALIFICACIÓN FINAL

Para facilitar la evaluación y orientar, también, la realización de los trabajos se pone a disposición de los estudiantes diferentes rúbricas puntuadas (Sánchez-Núñez, Bravo-Ramos, Caravantes, Martín-Núñez, Núñez-del-Río & Pablo-Lerchundi, en prensa). Elaborada con una hoja de cálculo, implica valorar las aportaciones de sus compañeros de forma numérica (en una escala de 1 a 10), con una serie de apartados abiertos en donde han de justificar las puntuaciones otorgadas y aportar algún criterio de mejora.

Con ella tendrán que valorar el trabajo del equipo que les corresponda, sin conocer quiénes son sus componentes. Tener disponibles las rúbricas con anticipación suficiente permite ajustar las tareas a las demandas reales de los trabajos, al nivel de exigencia específico, aportando información clave para alcanzar con éxito las competencias programadas en la materia (Figura 3).



POLITÉCNICA ice Instituto de Ciencias de la Educación

Curso: **Máster Universitario en Ingeniería Acústica en la Industria y el Transporte**
Máster Universitario en Ingeniería Ambiental

Asignatura: Metodología Científica

Guía para el análisis de la difusión oral del proyecto

1. Estructura y planificación

Introducción **motivadora**
Sitúa el tema en el contexto
Expone los **objetivos**
Presenta el **esquema** de la charla
Es **claro y ordenado** en el desarrollo de la exposición
Expone las **conclusiones** o el **resumen** de la charla

2. Actuación

Demuestra **seguridad** en el tema
Destaca y repite los conceptos principales
Establece **relaciones** entre las distintas partes del tema
Muestra **entusiasmo** y convicción
Mantiene la atención de la audiencia
Mantiene un **clima relajado** y agradable
Utiliza estrategias para **dinamizar** la charla
Utiliza un **lenguaje comprensible** y adecuado a la materia
Tiene buena **voz,** vocaliza y entona bien
Discurso fluido, con buen ritmo y pausas expresivas

POLITÉCNICA ice Instituto de Ciencias de la Educación

Revisión de las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

	¿Lo has comentado? (Sí/No)	¿Coincidías con mi opinión? (0-100%)
Lista de referencias		
Datos. Las referencias incluyen todos los datos necesarios.		
Formato. Referencias bien formateadas (APA).		
Orden. Referencias ordenadas alfabéticamente y por año. Aparecen dos errores.		
Número. Número de referencias admisible, algo excesivo para la longitud del artículo.		
Actualidad. El marco de referencia abarca más de 30 años. Debería incluir alguna más actual.		
Justificación. Todas las referencias parecen justificadas.		
Citas. Aparece una referencia no citada.		
Citas		
Referencias. Aparecen 2 citas no referenciadas.		
Formato. Las citas están bien formateadas (APA) excepto tres errores: dos citas incompletas y un error en el año.		
Ubicación. Las citas se insertan correctamente en el lugar al que hacen referencia.		
Secuencias. Aparecen varias secuencias de citas largas, una de ellas excesiva. Se muestran ordenadas correctamente por orden alfabético.		
Repetición. No se cita repetidamente.		

Figura 3: Ejemplo de rúbricas utilizadas.

2.5 Rol del profesor

La tarea del profesor ha de centrarse en la presentación de los conceptos básicos que deben adquirir, facilitando la documentación y orientaciones apropiadas para que los estudiantes puedan afrontar con éxito su proyecto. Su rol, por tanto, debe ser el de facilitador, orientador, mentor, tutor, más allá de mero instructor. En ocasiones los estudiantes sienten dificultades derivadas de la falta de comprensión de la tarea, de las exigencias que se le plantean. El profesor, en esos casos, deberá facilitar la revisión de la marcha del trabajo, analizando qué etapas tienen ya superadas y analizando qué les queda por hacer.

3 Análisis de la experiencia

Se han analizado los resultados de aprendizaje de los estudiantes matriculados en 3 ediciones sucesivas del Máster en Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos y Doctorado en Ingeniería de Sistemas Telemáticos (cursos 2010-11, 2011-12 y 2012-13). Como ya ha sido referido, en relación a la metodología de enseñanza, se ha introducido el ABP en la última edición, siguiendo las anteriores un enfoque convencional (metodología tradicional, con trabajo individualizado sobre las mismas tareas). Las muestras se componen de los estudiantes que se han matriculado, y seguido el curso, todos ellos con titulación universitaria previa acreditada.

Tomamos como variables dependientes las notas obtenidas en el proyecto y la calificación final, siendo calificaciones individuales en las dos primeras ediciones, mientras que en la última edición la nota del proyecto se deriva del trabajo de grupo. En la calificación final siempre se consideran otros aspectos individuales, como la asistencia y los trabajos complementarios (consultar figura 2).

La variable independiente se refiere a los distintos cursos analizados, siendo utilizada la misma metodología de trabajo en los dos primeros, modificándose en el último curso.

3.1 Resultados: Comparación entre las ediciones

La tabla 1 muestra el resumen de estadísticos descriptivos. Se realizan cálculos de ANOVA simple, para cada una de las variables, utilizando el software SPSS ver.20.

Tabla 1: Descriptivos: Medias y desviaciones típicas para las notas en Proyecto y Calificación Final

CURSO	N	PROYECTO		CALIFICACIÓN FINAL	
		Media	sd	Media	sd
2010-2011	16	6.56	1.71	7.59	1.44
2011-2012	16	5.70	2.43	7.80	1.39
2012-2013	24	6.55	0.93	6.80	0.66

Considerando la variable PROYECTO los resultados no arrojan diferencias significativas, de manera que puede afirmarse que los resultados de los estudiantes de las diferentes ediciones son estadísticamente iguales.

Se obtienen diferencias significativas en la variable CALIFICACIÓN FINAL ($F_{2,53}$= 4,245, p value=.020). Los contrastes posteriores revelan diferencias sólo entre los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso 2011-12 y el curso 2012-13 (en el que se ha realizado la experiencia de ABP).

La figura 4 presenta gráficamente la distribución de las puntuaciones en intervalos para cada una de las variables analizadas.

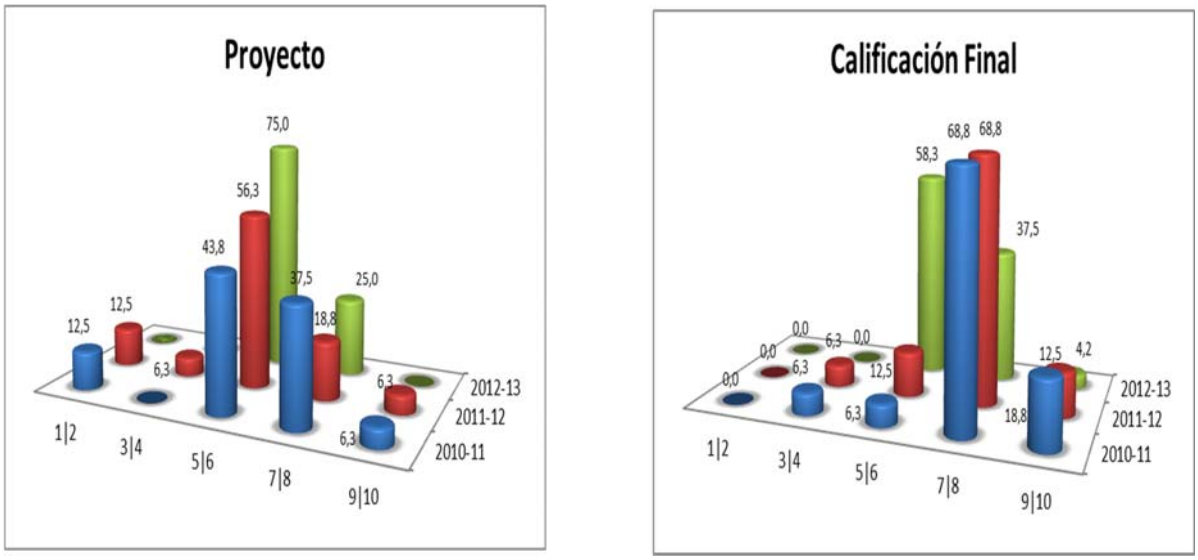


Figura 4: Distribución de puntuaciones en intervalos para las variables PROYECTO y CALIFICACIÓN FINAL

3.2 Impacto positivo de la experiencia: Ventajas del uso de la metodología ABP

Son numerosos los beneficios que se atribuyen a la metodología ABP. A nuestro entender, en la experiencia realizada constatamos los siguientes, en base a las opiniones y comentarios de los estudiantes:

- Implica el trabajo directo de las habilidades de planificación, trabajo en equipo, distribución de tareas, requiriendo de los estudiantes un enfoque colaborativo.
- Resalta el carácter social del aprendizaje, permitiendo y favoreciendo el intercambio con los miembros del equipo.
- Facilita la integración y comunicación entre los estudiantes.
- Enriquece el conocimiento individual, mejorando el trabajo final con las aportaciones de los miembros del grupo.
- Promueve el aprendizaje activo y significativo, partiendo de los conocimientos previos que son integrados en los nuevos aprendizajes logrados, de ahí que también se considere más motivante.
- Desarrolla tareas reales, siendo la antesala de la labor investigadora, prueba o ensayo para el desarrollo posterior de Trabajos Fin de Máster, Tesis Doctorales o informes de investigación para publicar en revistas científicas.
- Favorece la atención a la diversidad de ritmos en los grupos, aportando flexibilidad.
- Impulsa el trabajo autónomo e independiente de los estudiantes.

- Promueve el desarrollo del conocimiento de las propias habilidades, puesto que el estudiante trabaja con otros compañeros para lograr un objetivo común, aportando sus fortalezas y pudiendo mejorar sus puntos débiles, pero sobre todo permite mejorar el autoconocimiento de las propias habilidades.

3.3 Impacto negativo de la experiencia: Limitaciones del uso de la metodología ABP

Optar por cambios metodológicos conlleva, en general, efectos no deseados que deben ser analizados, puesto que permitirán un mejor ajuste y adaptación de la innovación educativa. En nuestra experiencia señalamos, en concreto,

- Dificultades para realizar trabajo en equipo, coordinarse y planificar las distintas tareas y ocupaciones para el buen desarrollo del proyecto.
- Limitaciones para centrar el objetivo de las tareas solicitadas, comprender la esencia del entregable y del proyecto en sí.
- La alta exigencia de implicación, compromiso y dedicación puede provocar falta de motivación y serias discrepancias en implicación de los estudiantes, que afecten el desarrollo del proyecto.
- El trabajo en grupo diluye los méritos y carencias individuales. Produce desmotivación en los más avanzados y dejadez en los menos interesados.
- La ausencia de algún miembro del equipo a las sesiones afecta el ritmo de trabajo. A veces provoca ralentización de la tarea, sobre todo cuando el estudiante ejerce algún tipo de liderazgo sobre sus compañeros. Otras, puede conllevar el desfase del estudiante con su grupo.
- Resulta costoso hacerse con la dinámica de trabajo. A los estudiantes acostumbrados a la metodología tradicional les cuesta comprender y adaptarse a la nueva propuesta.

4 Conclusiones

Además de introducir modificaciones en la metodología de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes para lograr mejores resultados educativos, es importante conocer el alcance y el impacto que tales variaciones producen en las medidas del nivel de aprendizaje de los estudiantes (Fernández *et al.,* 2006).

Los resultados hallados en este estudio ponen de manifiesto que el uso de la metodología ABP en la asignatura de Metodología Científica, en el formato de docencia b-learning intensivo (cuatro semanas) no arroja resultados significativos al contemplar la puntuación obtenida en la variable PROYECTO, aunque sí en CALIFICACIÓN FINAL, donde los estudiantes que han seguido la metodología ABP logran puntuaciones inferiores.

Junto a este dato, contrario a la hipótesis de partida y los resultados de investigaciones previas (Lima, Carvalho, Flores, & van Hattum-Janssen, 2007), es preciso valorar otro aspecto muy relevante y que no debe pasar desapercibido. Se ha constatado siempre una menor variabilidad entre las puntuaciones de los sujetos que han participado, durante el curso 2012-13, en la experiencia de metodología ABP, y esto se manifiesta en desviaciones típicas siempre más reducidas. Este hecho resalta el éxito de favorecer el trabajo en grupo en los indicadores de resultados de aprendizaje de los estudiantes. No en vano, la mirada atenta de la distribución de puntuaciones a lo largo de los cursos pone de manifiesto la desaparición de suspensos en ambos indicadores (PROYECTO y CALIFICACIÓN FINAL); pero también se observa un “coste” de la metodología, de manera que también se ven reducidas en esta modalidad las puntuaciones más altas. Podríamos decir que los beneficios del trabajo en grupo permiten superar la materia a todos los estudiantes, dado que el equipo logra implicarles en la tarea y consigue la dedicación necesaria para lograr las competencias propuestas. Sin embargo, se ha producido un efecto poco deseado, como si en el grupo el individuo se “enmascarara”, se diluyera. Y en esta edición los estudiantes no se han implicado en las tareas que permiten matizar, al alza, la calificación global de la materia, obteniendo resultados más bajos de lo que también se esperaba. Este efecto se podría corregir o aminorar mediante la propuesta obligatoria de realización de los trabajos individuales, de forma que los estudiantes se esforzaran por superar el límite de la puntuación de 8 sobre 10.

Pudiera encontrarse como explicación plausible para los resultados encontrados el breve espacio temporal en el que los estudiantes han tenido que acometer el proyecto, partiendo de la formación y estructuración del propio grupo. Las futuras ediciones deberían proponerse extender y aumentar las sesiones presenciales, facilitando formación, incluso, acerca de cómo promover la formación de un grupo eficaz, facilitando la comunicación e intercambio entre sus componentes. En ocasiones también puede ser necesario compensar el rechazo inicial que manifiestan algunos estudiantes frente a estas metodologías, por contar con experiencias previas insatisfactorias.

No cabe duda de que la formación del profesorado supone una buena manera de optimizar los recursos que cada Centro tiene asignados, para lograr un mejor desempeño. Sin embargo cada vez se hace más necesaria que esta formación sea coordinada y organizada ya que ésta, para ser eficaz, deberá reunir una serie de requisitos

indispensables para la optimización de recursos ya comentada. La formación ha de ser eficaz y pertinente para el trabajo que se desarrolla o en función de la necesidad demandada.

Las instituciones que, como el ICE, se dedican especialmente a la Formación del Profesorado, docencia en Másteres y a la Investigación Educativa, hace tiempo que insisten en la modernización metodológica y los requerimientos que plantea la Unión Europea a través de la creación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Conviene facilitar la formación con la aplicación y análisis de resultados al utilizar diferentes metodologías para un mejor aprendizaje de los alumnos. La introducción de cambios innovadores para la utilización de los recursos tecnológicos en otras formas de trabajar, pasando del grupo al equipo, de la individualidad a la creación de unidades multidisciplinares, en la formación de tutores para el desarrollo de una tarea orientadora como apoyo a los alumnos, precisa contar con la valoración sistemática de su impacto.

El refuerzo de la relevancia y eficacia, impulsando la conciencia de la necesidad de adoptar una actitud de permanente reflexión y cuestionamiento del quehacer docente, puede afrontarse desde dos perspectivas paralelas. La primera centrada en la oferta de programas de formación inicial de profesores noveles, en los que se aborden específicamente aspectos metodológicos y de innovación. La segunda, complementando la formación a lo largo de la carrera docente a través de cursos, seminarios y talleres, más breves y específicos, focalizados en aspectos psicopedagógicos concretos que, partiendo de los resultados más recientes de investigación en el desarrollo de la docencia en educación superior, asesoren la actuación docente de los profesores universitarios.

Con este bagaje, será posible avanzar en el camino para hacer que los estudiantes desarrollen competencias que les ayuden en su desarrollo profesional, fortaleciendo tanto el trabajo autónomo e individual como cooperativo, para optimizar los resultados educativos.

Referencias

Fernández, M., García, J.N., Caso, J. N., Fidalgo, R. & Arias, O. (2006). El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales. Revista de Educación, 341, 397-418.

Goodwin, M. W. (1999). Cooperative learning and social skills: What skills to teach and how to teach them. Intervention in School and Clinic, 35(1), 29-33.

Lima, R. M., Carvalho, D., Flores, M. A., & van Hattum-Janssen, N. (2007). A case study on project led education in engineering: Students' and teachers' perceptions. European Journal of Engineering Education, 32(3), 337 - 347.

Mesa, J.M., Alvarez, J.V., Villanueva, J.M. & de Cos, F. J. (2008). Actualización de Métodos de Enseñanza-Aprendizaje en Asignaturas de Dirección de Proyectos de Ingeniería. Formación Universitaria, 1, (4), 23-28.

Navarro, J.J. y Valero, M. (2007). *Taller de formación: Aprendizaje Basado en proyectos (Project Based Learning).* Recuperado el 16 de mayo de 2013 de http://www.fi.upm.es/docs/estructura/direccion/594_507_Documentacion_PBL_UPM_2007.pdf

Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP). Una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. Educación y Educadores, 8, 9-20.

Reverte, J.R., Gallego, A.J., Molina, R. & Satorre, R. (2007). El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas Groupware. En VARIOS, XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. Libro de Actas. Madrid: Thomson Paraninfo.

Sánchez-Núñez, J.A., Bravo-Ramos, J.L., Caravantes, A., Martín-Núñez, J.L., Núñez-del-Río, M.C. & Pablo-Lerchundi , I. (en prensa). La rúbrica puntuada como apoyo a la evaluación auténtica y compartida. La cuestión universitaria.

Sancho-Thomas, P., Fuentes-Fernández, R. & Fernández-Manjón, B. (2009). Learning teamwork skills in university programming courses. Computers & Education, 53, 517–531.

Villar Angulo L. M. y Alegre de la Rosa, O. M. (2012). *Los portafolios electrónicos en el hemisferio de la evaluación auténtica*. Madrid: Síntesis.