

**La metodología del
Aprendizaje Basado en
Problemas**

PRÓLOGO

El Prof. Alejandro Pulpeiro citó a Arquímedes, y yo desearía citar a Amos Comenius quien, en el siglo XVII en sus clases iniciales de lenguaje, les daba a los estudiantes un dibujo mostrando una situación, y les decía: “Mañana traigan lo que ven por escrito en alemán, checo y latín.” Pero, —decían los estudiantes— “no sabemos ninguna gramática”. La respuesta de Comenius era: “Ese es problema de ustedes, tienen que ir a buscarla y aplicarla.” Es decir, el ABP no es nada nuevo; lo que fue nuevo en 1969 era utilizar una situación o un problema como punto de partida para aprender medicina (Luis Branda, 2006)

Uno de los objetivos del proceso de convergencia hacia un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) es el desarrollo de metodologías docentes centradas en el aprendizaje del estudiante. El alumno, pues, pasa a ser el auténtico eje de la educación universitaria y el profesor un mediador o guía de dicho proceso de aprendizaje. El giro que supone esta filosofía docente con respecto a lo que todavía es en términos generales la Universidad española puede ser copernicano si se llega a buen puerto (Font, 2004). Se trata de lo que también se vienen denominando “metodologías activas”, y una de las más asentadas en este contexto es la conocida en el ámbito anglosajón en el que surgió como *Problem Based Learning (PBL)* y traducida a nuestro idioma con el nombre de *Aprendizaje Basado en Problemas* (a partir de ahora, ABP).

Suele afirmarse que esta metodología es muy antigua, no hay más que fijarse en el texto con el que introducimos este prólogo. Sin embargo, su presencia sistemática en la actual docencia universitaria comienza, tal y como la conceptuamos en la actualidad, a mediados de los años 60 del siglo XX, cuando las autoridades universitarias de la Facultad de Medicina de la Universidad canadiense de McMaster se plantean por vez primera que sus profesionales, además de adquirir conocimientos, tenían que adquirir

también una serie de competencias y habilidades básicas para su trabajo. Esta mentalidad comienza a expandirse muy pronto a otros campos profesionales como las ingenierías, la gestión empresarial y las ciencias jurídicas. A Europa llega 10 años más tarde y pisando fuerte: la Universidad de Maastricht, en los Países Bajos, se crea en 1974, y organiza todos sus estudios con esta técnica de aprendizaje. Y la Universidad de Aalborg, en Dinamarca, crea una variante, el Aprendizaje Basado en Proyectos, con la cual organizan una gran parte de sus enseñanzas.

Si los métodos de enseñanza tradicionales se basan en la transmisión-adquisición de conocimiento, la metodología ABP pretende que el alumno aprenda a desenvolverse como un profesional capaz de identificar y resolver problemas, de comprender el impacto de su propia actuación profesional y las responsabilidades éticas que implica, de interpretar datos y diseñar estrategias; y en relación con todo ello, ha de ser capaz de movilizar, de poner en juego, el conocimiento teórico que está adquiriendo en su formación. Pero esta filosofía general, si bien es cierto que suele seguir un procedimiento docente muy concreto, se puede implementar de forma muy diversa. Aspectos relativos al número de alumnos que componen un grupo, qué tipo de problemas se le plantea al alumno, cuántos problemas realiza un alumno en una asignatura, qué aspectos concretos se van a evaluar, etc., varía mucho de unas experiencias a otras.

España no ha sido ajena al huracán ABP, y cada vez están siendo más numerosas las experiencias que a tal efecto se están llevando a cabo en distintas Universidades y en distintas disciplinas. La Universidad de Murcia es una de ellas. Desde que en el año 2005 comenzara en nuestra Universidad la convocatoria de proyectos de innovación educativa, y especialmente desde 2006 con la creación en esta Universidad de un Vicerrectorado de Innovación y Convergencia Europea, éste ha ido desarrollando toda una serie de actividades de innovación educativa encaminadas a fomentar acciones dirigidas a mejorar la calidad de la enseñanza y a transmitir a toda la comunidad universitaria las experiencias que se desarrollan con diversas metodologías docentes dentro del marco del EEES. Y en este contexto, este libro surgió como una iniciativa de la Vicerrectora, D^a Pilar Arnáiz Sánchez, concedora y seguidora de la actividad que un grupo de profesores de esta universidad estamos desarrollando de un tiempo a esta parte con la metodología ABP. Como cabeza visible de dicho grupo, D^a Pilar Arnáiz me animó a coordinar un libro que fuese lo bastante claro y práctico como para que otras

personas que quisieran emprender el camino del ABP tuvieran unas pautas que seguir. Aunque el encargo era atrayente, no puedo dejar de decir que me producía cierta sensación de haberlo recibido "demasiado pronto". Nuestra experiencia con el ABP era aún muy corta y fragmentaria, llena de luces y sombras, no siempre "ortodoxa" respecto a las pautas que otros nos habían transmitido. ¿Podríamos reflejar con fidelidad el espíritu de esta metodología, sin tergiversarla? Y por otra parte, ¿quedaba algo por decir sobre el ABP? La multiplicación de experiencias, libros, páginas web, presentaciones a congresos, etc., que se han producido en pocos años hacía temer la reiteración, la superfluidad de este empeño. ¿Qué podíamos aportar de nuevo?

Comentando estas sensaciones con la Vicerrectora, acordamos en que nuestra contribución mayor podía ser la de convertirnos en interlocutores, en intermediarios, entre los que ya están "en otra onda" docente y los que aún no han emprendido el camino de la innovación docente, pero desearían hacerlo. En estos tiempos de cambio en la Universidad, ¿quién no ha oído hablar de entrenar competencias, del aprendizaje autónomo, de la formación a lo largo de toda la vida, etc., etc.? Seguro que todo lo que se diga aquí y en otras partes suena a conocido, a ya oído. Pero aquí pasa igual que en nuestras clases: que nosotros expliquemos algo no significa que el alumno lo entienda. Cuando el alumno pone en juego sus conocimientos es cuando verdaderamente descubre su significado. Pues bien, en esto los profesores somos "alumnos" respecto a los colegas que ya han probado nuevas metodologías docentes. A veces los escuchamos y no los entendemos, intentan transmitirnos su experiencia pero no lo consiguen. Hasta que no descubrimos por nosotros mismos lo que quieren decir, oímos una y otra vez los mismos tópicos sin percatarnos en realidad de lo que implican.

El cambio de actitud que reclama la nueva docencia es tan profundo, que requiere un descubrimiento lento y gradual y, por supuesto, sólo posible si se practica. Nosotros, el grupo de profesores que nos esforzamos por hacer ABP en Psicología, como muchos colegas, nos hallamos frecuentemente anclados en ideas viejas, en nuestras teorías implícitas fruto de nuestras inercias docentes, y nos cuesta desprendernos de ciertos "prejuicios" docentes, de ciertos hábitos adquiridos. Conforme vamos dando pasos, conforme vamos introduciendo innovaciones a partir de esas ideas que nos habían transmitido otros, de pronto cobran sentido y profundidad.

Contar nuestra experiencia y reflexionar sobre ella puede ser útil para aquellos que, como nosotros mismos, aún no han "visto la luz", o no del todo, pero desean

profundamente encontrar otros modos más satisfactorios y eficaces de formar a sus alumnos. Y por supuesto con la convicción de que la metodología ABP no es la panacea, no es la única metodología docente innovadora, pero sí al menos una buena herramienta con la que romper el círculo vicioso de los deseos y principios generales sobre la docencia y poder por fin experimentar la innovación educativa.

Y con este punto de partida, nos pusimos manos a la obra. Contactamos con diversos profesores de la universidad española y de distintas disciplinas científicas con el fin de enriquecer este proyecto, que no sólo consiste en describir nuestras propias experiencias ABP en la docencia del día a día, sino presentarlas de una manera estructurada y que sirvan de hilo conductor para cualquier docente que diga: *y ahora, ¿Por dónde empiezo? ¿Cómo y qué posibilidades me ofrece esto que se llama ABP?*

Con el fin de “llevar de la mano” lo mejor posible a quien decida leer nuestra obra, hemos estructurado el libro en dos partes: una primera, más de tipo conceptual, donde comenzamos definiendo que es el ABP y cuál es la filosofía que subyace a esta metodología (Capítulo 1), y seguimos ahondando y reflexionando en algunas de las cuestiones más inherentes a esta metodología, como son, la elaboración de los problemas ABP (Capítulo 2), las variantes metodológicas que tiene (Capítulo 3), cuál es el papel que el tutor tiene en el marco de esta metodología (Capítulo 4), qué se evalúa en el ABP y qué instrumentos suelen utilizarse para ello (Capítulo 5), para terminar por analizar hasta qué punto es efectiva dicha metodología (Capítulo 6).

La segunda parte del libro se centra en aportaciones y experiencias concretas desarrolladas con la metodología ABP. Hemos intentado que dichas experiencias, muy diversas y enriquecedoras cada una por separado, abarquen diversas disciplinas como son las Ciencias Sociales (Capítulos 7, 8), las Ingenierías (Capítulo 9), las Ciencias de la Salud (Capítulo 10), las Ciencias Experimentales (Capítulo 11) y las Ciencias Jurídicas (Capítulo 12). De esta manera, cualquier docente que eche un vistazo al libro, puede verse reflejado y ver cómo dentro de su disciplina puede implementarse esta metodología. Asimismo, hemos intentado que parte de las reflexiones que se han desarrollado en los primeros seis capítulos puedan reflejarse de forma concreta y directa en esta segunda parte. Así, por poner un ejemplo, el Capítulo 11 es una aplicación concreta de lo explicado en el Capítulo 3. Y, finalmente, también hemos querido incluir experiencias de algunos temas de los que no se ha tratado con tanta exhaustividad en la primera parte del libro como es el uso de las TIC en el contexto del ABP (Capítulo 12).

Finalmente, no quiero dejar de acabar este Prólogo sin expresar los agradecimientos que considero oportunos. Y no como mera cuestión formal, sino como una realidad. En primer lugar, a la Vicerrectora, por ofrecerme esta oportunidad que me ha permitido ahondar en el conocimiento del ABP, y por contagiarme de su entusiasmo y apuesta firme por el cambio necesario de una nueva mentalidad docente en la Universidad española. En segundo lugar, a todos los colaboradores del libro. He de decir que desde el primer momento en que me puse en contacto con ellos, su actitud fue totalmente positiva, entusiasta y colaboradora. La labor de coordinación de esta obra ha sido totalmente grata y fácil gracias a ellos. Y aunque el esfuerzo ha sido por parte de todos, quiero hacer mención especial a mis compañeros de la Universidad de Murcia, quienes, desde el momento en el que les transmití la idea del Proyecto del libro, lo sintieron como suyo y me ayudaron, no sólo con su colaboración en el ejercicio de la autoría de diversos capítulos, sino en animarme a emprender dicha andadura y a depurar aspectos relacionados con lo que podía ser la estructura y el esqueleto del libro. Esa es la razón por la que, conscientemente, parte de este prólogo está escrito en plural. A todos y a cada uno de cuantos he mencionado en este párrafo, gracias.

ÍNDICE

PARTE I: ASPECTOS CONCEPTUALES Y PROCEDIMENTALES

Capítulo 1. *¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?* Carmen Vizcarro y Elvira Juárez.

Capítulo 2. *La elaboración de problemas ABP.* Agustín Romero y Julia García-Sevilla.

Capítulo 3. *Variantes metodológicas del ABP: el ABP 4x4.* Alfredo Prieto, David Díaz, María Hernández y Enric Lacasa.

Capítulo 4. *El rol del tutor.* Francisca González y Eduvigis Carrillo.

Capítulo 5. *La evaluación de competencias en el ABP y el papel del portafolio.* Francisco Bermejo y M^a José Pedraja.

Capítulo 6. *La efectividad del ABP.* Miguel Ángel Pérez.

PARTE II: EXPERIENCIAS CONCRETAS

Capítulo 7. *Aplicación de la metodología docente de Aprendizaje Basado en Problemas a grupos numerosos de estudiantes.* Rafael Moreno y Rafael Martínez.

Capítulo 8. *La metodología ABP aplicada en asignaturas optativas de segundo ciclo.* Julia García, Pilar Martín, M^a Dolores Hidalgo, M^a José Pedraja, Miguel Ángel Pérez, Agustín Romero, Francisca González, Francisco Bermejo y Concepción Sáez.

Capítulo 9. *La planificación del trabajo del estudiante y el desarrollo de su autonomía en el aprendizaje basado en proyectos.* Miguel Valero-García y Juan José Navarro.

Capítulo 10. *Resultados de la aplicación de Evaluación Continuada en la asignatura de Inmunología. Experiencia con resolución de problemas.* Pedro Aparicio, María Rosa Caro, Laura del Río Hernández, José Yélamos, Enrique Aguado y Jesús Salinas.

Capítulo 11. *Metodología ABP 4x4 aplicada a la docencia práctica en laboratorios de Ciencias experimentales.* Alfredo Prieto, David Díaz, Jorge Monserrat, Hugo Barcenilla y Melchor Álvarez-Mon.

Capítulo 12. *El uso de las TIC como soporte para el ABP.* Antoni Font.

Capítulo 1. *¿Qué es y cómo funciona el aprendizaje basado en problemas?*

Carmen Vizcarro y Elvira Juárez

Universidad Autónoma de Madrid

1. Introducción

La evolución social, científica, técnica y económica actual parece requerir un aprendizaje diferente del que tradicionalmente se ha buscado. En efecto, si hace unas décadas un enfoque basado en la transmisión del conocimiento acumulado, en el que los estudiantes aprendían los fundamentos de una disciplina, parecía adecuado, quizás en estos momentos no sea suficiente. La creación del conocimiento y los cambios tecnológicos se suceden a un ritmo tal que puede preverse que a lo largo de su futuro desempeño profesional, los actuales estudiantes se verán obligados a renovar sus conocimientos y profundizar en los descubrimientos e innovaciones que se produzcan en su disciplina. Por lo tanto, un objetivo fundamental de la formación universitaria actual es que los estudiantes *aprendan a aprender* de forma independiente y sean capaces de adoptar de forma autónoma la actitud crítica que les permita orientarse en un mundo cambiante. Naturalmente, esto no puede hacerse en el vacío, sino que debe fundamentarse en los conocimientos acumulados. En otras palabras, no se trata de que el aprendizaje de conocimientos se sustituya por competencias como el aprendizaje autónomo; éste sólo puede fundamentarse en una sólida base de conocimientos para

permitirles seguir aprendiendo y siendo críticos con las novedades que se irán sucediendo a lo largo de su vida.

Además, el trabajo ha cambiado también de forma importante. En un mundo en que los conocimientos eclosionan a un ritmo acelerado, son cada vez menos los profesionales que trabajan de forma aislada. Por el contrario, con mucha frecuencia deben unir sus fuerzas y conocimientos a las de otros profesionales para ser capaces de analizar los problemas de forma precisa desde distintas disciplinas complementarias. Es decir, los futuros profesionales deben ser capaces de trabajar en equipos, con frecuencia multidisciplinares, y hacerlo de forma natural y productiva siendo capaces de escuchar, de entender (y preguntar si no entienden), de tener en cuenta y respetar otros puntos de vista, de comunicar de forma efectiva lo que puede aportar al trabajo del grupo de forma constructiva.

Podríamos seguir justificando una serie de competencias que en estos momentos se nos plantean como los objetivos del aprendizaje, pero quizá sea suficiente con las muestras anteriores. Sin profundizar en ello, ya que no es el objetivo de este capítulo, podrían al menos citarse las competencias que permiten a los ciudadanos conducirse como tales en las sociedades complejas y democráticas actuales.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), que puede ser discutible en muchos aspectos, trata de recoger estas necesidades y propone como objetivos de aprendizaje, no sólo la adquisición de conocimientos, sino su incorporación a competencias complejas que permitan una actuación personal, ciudadana y profesional bien fundamentada. Ahora bien, es obvio que un aprendizaje de estas características requiere, entre otras condiciones, nuevos métodos de aprendizaje apoyados en nuevos métodos docentes. El aprendizaje basado en problemas (ABP) es uno de estos métodos que permite combinar la adquisición de conocimientos con el aprendizaje de competencias. En efecto, en el trabajo mediante ABP los estudiantes adquieren conocimientos al tiempo que aprenden a aprender de forma progresivamente independiente aunque, como es natural, guiados por un tutor y un plantel de profesores; aprenden también a aplicar los nuevos conocimientos en la resolución de distintos problemas similares a los que se les presentarán en el desempeño de distintas facetas de su trabajo, a trabajar en equipo de forma supervisada y, de nuevo, progresivamente autónoma, a identificar sus objetivos de aprendizaje, a gestionar su tiempo de forma eficaz, a identificar qué aspectos del problema ignoran o necesitan explorar con más

profundidad, a investigarlos por su cuenta, dirigiendo su propio aprendizaje. Y beneficiándose en este proceso de la colaboración de sus compañeros, que aportan también el contraste necesario a sus indagaciones y formas de entender lo que están estudiando.

El trabajo ABP es, además, especialmente interesante en este contexto, ya que permite también superar los límites, muchas veces artificiales, de las asignaturas tradicionales. En efecto, el EEES propone la organización de las enseñanzas en módulos y materias que comprenden conjuntos de asignaturas o de partes de ellas. En este sentido, un currículo ABP se organiza típicamente en módulos que comprenden diversas asignaturas o partes de las mismas, según lo requieran los problemas típicos de una actividad profesional o, simplemente, problemas sociales significativos. De hecho, el currículo se centra, más que en asignaturas, en líneas temáticas significativas para una disciplina en torno a las cuales se van agrupando, en módulos o bloques y, dentro de éstos, alrededor de los problemas que los conforman, las asignaturas o partes de ellas que resultan pertinentes.

Todo ello supone cambios muy importantes, conviene destacarlo desde el principio, en la forma como se concibe el aprendizaje y, por lo tanto, la docencia, así como las relaciones entre profesores y estudiantes, en especial sus actitudes recíprocas y la asignación de responsabilidades del aprendizaje: el profesor tiene la obligación de crear problemas significativos y relevantes, dirigir la discusión de un grupo en torno a los mismos y apoyar la exploración y el trabajo de los estudiantes, pero la responsabilidad del aprendizaje corresponde sin lugar a dudas a los estudiantes. Ese es el objetivo común al que cada uno aporta lo que le corresponde, pero es el estudiante el que se responsabiliza del esfuerzo de buscar, comprender y trabajar para alcanzar sus objetivos. Y, de hecho, las explicaciones del profesor, que no están del todo ausentes, son mucho más puntuales que en un planteamiento tradicional. Con todo, quizá la característica más llamativa de esta metodología es la relación entre profesores y estudiantes basadas en la igualdad y el mutuo respeto.

En nuestro país, esta necesidad de adecuar las metodologías docentes a las nuevas demandas ha sido subrayada tanto por el MEC (2006) como por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas cuando afirma: “La relevancia social de los estudios dependerá, en gran medida de la calidad de la educación recibida, de la diversidad y flexibilidad de los programas con múltiples puntos de acceso y salida, del

desarrollo de aptitudes y habilidades para la comunicación, la capacidad de jerarquizar la información, y el trabajo en equipo.” (Asamblea de la CRUE, 2002).

2. ¿Qué es el ABP?

Esencialmente, la metodología ABP es una colección de problemas cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias afines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor. Los problemas, generalmente, consisten en una descripción en lenguaje muy sencillo y poco técnico de conjuntos de hechos o fenómenos observables que plantean un reto o una cuestión, es decir, requieren explicación. La tarea del grupo de estudiantes es discutir estos problemas y producir explicaciones tentativas para los fenómenos describiéndolos en términos fundados de procesos, principios o mecanismos relevantes (Norman y Schmidt, 1992).

Un currículo basado en problemas, a diferencia de uno basado en asignaturas, está organizado temáticamente y, los problemas son elaborados por un equipo de profesores involucrados en un módulo y que tienen formación en diferentes disciplinas. Se concede similar importancia tanto a los conocimientos que se deben adquirir como al proceso de aprendizaje.

El material de aprendizaje básico lo constituyen las descripciones de los problemas y una biblioteca de recursos (bibliografía, pero también recursos audiovisuales, registros, electrónicos, etc.) bien surtida, las clases ocasionales y el contacto con expertos a los que los estudiantes pueden contactar para hacerles consultas puntuales (obviamente, no para que les resuelvan el problema).

2.1. Un poco de historia: la emergencia de los distintos tipos de ABP

El ABP surgió en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60 tratando de instituir un sistema de enseñanza de la medicina que corrigiese algunas de las deficiencias del sistema de asistencia médica (Walsh, 1978) y, concretamente, la observación de que los estudiantes con buenos conocimientos en diversas materias médicas no eran capaces de aplicarlos cuando se enfrentaban a un problema real o simulado.

Al ser adoptado por otras instituciones, el método experimentó algunos cambios, de manera que en estos momentos podemos encontrarnos con distintas versiones (la adoptada por la universidad de Maastricht, por ejemplo, es una de las más extendidas, especialmente en Europa). Tal y como Barrows (1986) indica, las dos **variables principales** que determinan estos distintos tipos de ABP son:

- *El grado de estructuración del problema.* Es decir, podemos encontrar desde problemas rígidamente estructurados y con alto grado de detalles, hasta problemas abiertos o mal definidos que no presentan datos y en los que queda en manos del estudiante la investigación del problema y, en cierta medida, su definición.
- *El grado de dirección del profesor.* En este aspecto podemos encontrar desde el profesor que controla todo el flujo de información y él mismo se encarga de comentar los problemas en clase, hasta el que se ocupa de orientar los procesos de reflexión y selección de la información que han de ir explorando y descubriendo los propios estudiantes.

En cualquier caso, cualquier versión de ABP se orienta a los **objetivos** señalados por Barrows (1986):

1. *Estructurar el conocimiento para utilizarlo en contextos clínicos.* A pesar de esta formulación clínica, no resulta difícil entender que se trata de orientar el trabajo a construir el conocimiento que hay que poner en práctica, es decir, el conocimiento funcional (en la acepción de Biggs, 1999) característico de cada profesión.
2. *Desarrollar procesos eficaces de razonamiento clínico.* De nuevo enunciado en términos médicos, se refiere a las actividades cognitivas necesarias en el campo profesional de referencia (resolución de problemas, toma de decisiones, generación de hipótesis, etc.).
3. *Desarrollar destrezas de aprendizaje autodirigido.* Nos estaríamos refiriendo a estrategias de aprendizaje, y, de forma especial, de naturaleza metacognitivas o de autodirección, centradas en lo que hace el aprendiz en contextos nuevos (Biggs, 2004)

4. *Motivación para el aprendizaje.* El hecho de que la propuesta de trabajo sitúe a los estudiantes en el contexto de un problema desafiante, que requiere su participación inmediata y que debe explorar de forma auto-dirigida aumenta de forma sustancial la motivación de los estudiantes, que superan la actitud pasiva característica de las aulas tradicionales.

A estos cuatro podría añadirse un quinto objetivo:

5. *Desarrollar la capacidad para trabajar en grupo con los compañeros* (Biggs, 2004), lo que implica también otras capacidades como la comunicación, la confrontación constructiva de ideas y puntos de vista o la atención a los procesos del propio grupo.

3. El proceso de trabajo

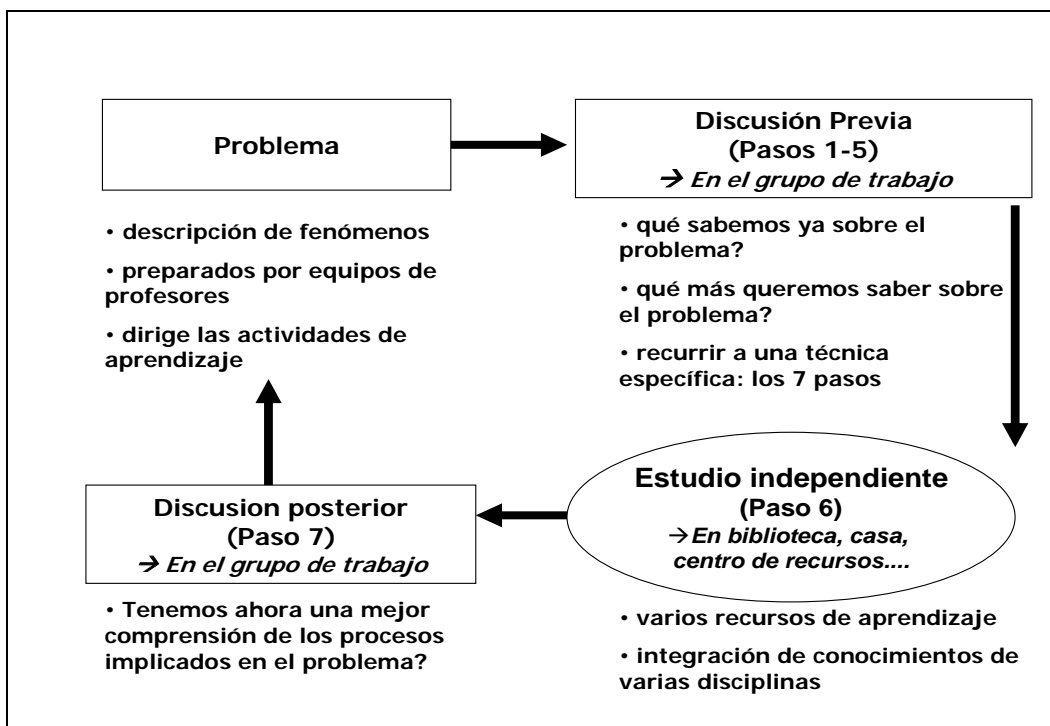
En la versión utilizada por la Universidad de Maastricht, los estudiantes siguen un proceso de 7 pasos para la resolución del problema (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007; Schmidt, 1983):

1. *Aclarar conceptos y términos:* Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.
2. *Definir el problema:* Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.
3. *Analizar el problema:* En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).
4. *Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior:* Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.

5. *Formular objetivos de aprendizaje:* En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.
6. *Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual:* Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.
7. *Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos:* La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.

Estos pasos quedan reflejados en la Figura 1. Generalmente, los pasos 1-5 se llevan a cabo en una primera sesión de trabajo del grupo con el tutor. La fase 6 puede llevar 3 ó 4 días y la última fase se realiza en una segunda reunión del grupo con el tutor. En total, un problema dura típicamente una semana o 10 días, según la dificultad del mismo.

Figura 1. El proceso del ABP



Es importante resaltar que el grupo no se encuentra sólo mientras discute un problema; por el contrario, es activa, aunque también discretamente guiado y apoyado por un tutor, normalmente un miembro del profesorado.

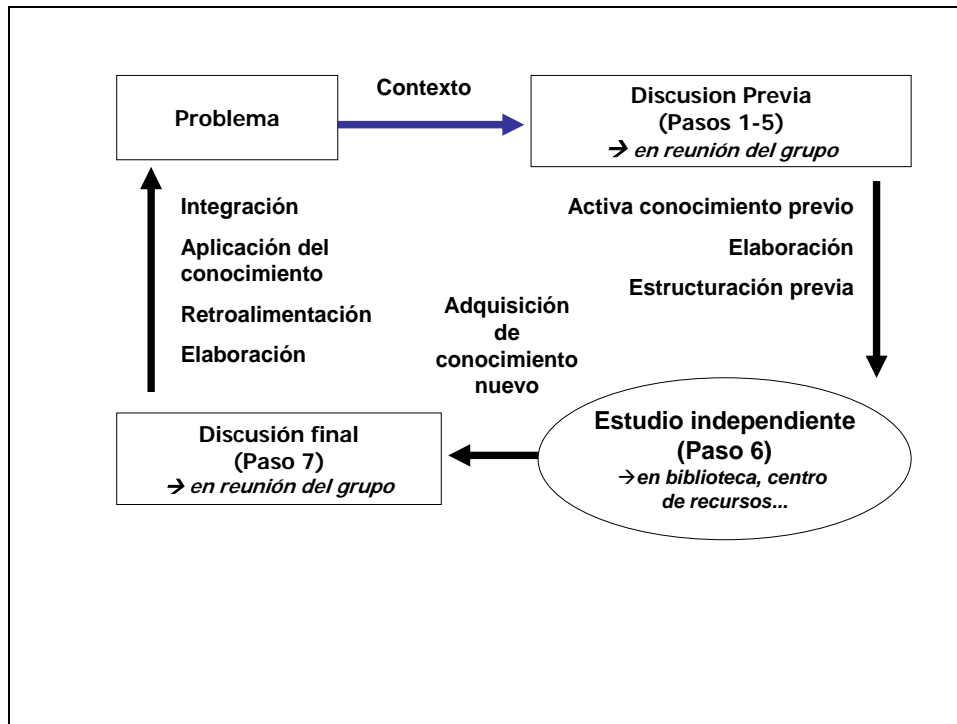
4. Los fundamentos del aprendizaje basado en problemas

La Figura 2 sigue el esquema utilizado anteriormente para describir los pasos del ABP reflejando los procesos que se activan en cada una de las fases. Como puede verse, un problema significativo e interesante para los estudiantes (por ser actual, típico de una disciplina, próximo a su experiencia, etc.), crea el contexto en el que los estudiantes van a trabajar. Posteriormente, la discusión en grupo sirve al propósito de activar los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el problema, permitiéndoles tanto contrastarlos con los de otros como sumarlos para tener una mejor comprensión inicial del problema. Esto supone una elaboración y una primera estructuración del problema que guiará la indagación posterior, durante la fase de estudio individual. Esta última es, por supuesto, similar al proceso de estudio habitual, aunque éste está guiado por una pregunta (el problema). Finalmente, la discusión en grupo final permite de nuevo compartir y contrastar conocimientos y formas de entenderlos teniendo siempre presente una forma de aplicación de los conocimientos adquiridos: su aportación para resolver el problema inicial, lo que implica su síntesis e integración.

La discusión en grupo cumple varios objetivos, de naturaleza intelectual, social y afectiva. El interés intelectual, como muchos autores han demostrado, se deriva fundamentalmente de que estimula a los estudiantes a explorar diversas perspectivas, resalta la complejidad de las cuestiones, les obliga a organizar su discurso y en el proceso revisar y quizá reformular sus ideas y ayuda a construir su sentido crítico al contrastar sus ideas con las de otros. En el ámbito social, el grupo ayuda a adoptar y reforzar hábitos democráticos y de respeto por el otro, así como a desarrollar la identidad del grupo y, de forma general, a aprender a trabajar en equipo. Finalmente, los resultados afectivos tienen que ver, en primer lugar, con el apoyo que supone el grupo, lo que incrementa significativamente la motivación y el interés por el problema y en algunos momentos favorece la persistencia en la tarea y la tolerancia a la frustración y a la ambigüedad de la situación. Ni que decir tiene que estos procesos positivos se

producen en el seno de grupos que reciben la suficiente atención a su funcionamiento y no hay que esperarlos espontáneamente y sin los cuidados necesarios.

Figura 2. Proceso de aprendizaje ABP



5. Los elementos de la tarea

5.1. El problema

Los problemas son, sin duda, un elemento crucial en esta metodología. A continuación analizaremos cuáles son sus características, los tipos que hay, cómo se elaboran, cómo se asegura su relevancia y se acota su complejidad. Un problema típico es una narración breve, en lenguaje sencillo, cotidiano (no técnico) de una situación o un estado de cosas. Típicamente, no se formula en términos de problema ni se sugieren preguntas que los estudiantes tienen que contestar.

El siguiente ejemplo se ha tomado de Mouse, Bouhuijs y Schmidt (2007, p. 41):

“Un fontanero va a ver a su médico de cabecera y le explica el problema: Esta mañana, de repente, empecé a echar sangre al toser. De hecho, no es la primera vez que tengo este problema, pero ahora está empezando a preocuparme” (p.41).

Como ya se ha comentado, la formulación de un problema no se improvisa. Por el contrario, se elabora dentro de un equipo de profesores involucrados en un módulo o bloque que aportan a la narración los detalles o información pertinente para que su asignatura quede reflejada, de manera que cuando los estudiantes exploren el problema, deberán plantearse (si el problema está bien formulado) los objetivos que se pretende. Como puede verse en los ejemplos, las indicaciones pueden ser muy tenues, pero un grupo entrenado explorará a conciencia cada palabra relevante de un problema. Así, en el ejemplo anterior, no es casual que se trate de un fontanero.

5.1.1. Variantes de la tarea

Aunque anteriormente se han descrito los problemas típicos, dentro de un currículo ABP pueden encontrarse tareas de distinta naturaleza. Las principales variantes de la tarea son las siguientes (ver Dolmans y Snellen-Balendong, 1995; Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007):

- ***Tareas de discusión***

En estos casos, el estudiante puede adquirir nociones de diferentes puntos de vista sobre un determinado tema y de este modo se le anima a reflexionar críticamente. En este tipo de tarea, los estudiantes no deben encontrar una solución para el problema descrito. Con frecuencia se utiliza como última tarea de bloque porque no lleva a la formulación de objetivos de aprendizaje que tienen que ser discutidos en la siguiente reunión. Puede causar cierta insatisfacción porque, después de la discusión, los estudiantes no encuentran necesariamente una solución para el problema. En estas tareas es muy importante incorporar a la formulación puntos de vista que susciten discrepancia, incluso diseñar un juego de roles y, en cualquier caso, explicar con claridad qué es lo que tienen que discutir en el grupo de aprendizaje.

El siguiente sería un ejemplo:

“Jaime, 21 años, acaba de encontrar trabajo en un hospital. Acaba de diplomarse y está muy contento. Recientemente, Jaime ha sabido que es seropositivo, ya que encontraron en un análisis anticuerpos contra el virus VIH. Jaime ha decidido no decir nada al respecto a sus colegas por miedo a que se alejen de él y a que pueda ser despedido”.

- *Tareas estratégicas*

El objetivo de las tareas estratégicas es enseñar a los estudiantes a tomar decisiones racionales sobre la base del conocimiento y la comprensión de procesos y situaciones. El énfasis se encuentra más en la toma de decisiones que en la explicación de los procesos. Un ejemplo podría ser el siguiente:

“Vómito de sangre: Llevan al hospital a un hombre de 42 años. Los enfermeros comunican que el paciente ha sido recogido en un café donde se desmayó después de haber vomitado sangre en el baño. Un médico de turno examinó al paciente, que encuentra al hombre con olor a alcohol y signos de somnolencia. Tiene miembros delgados que contrastan con una tripa abultada. Durante la consulta con el internista, el enfermero indica que el paciente ha vuelto a vomitar sangre y que el laboratorio indicó resultados análogos en los análisis como un Hb. de 4.0 mmol/l y un contenido de amoníaco muy elevado”.

Deberán llevarse a cabo los siguientes 7 pasos clínicos:

1. Determinar el aspecto central de la tarea e investigar lo que el grupo sabe acerca de la morfología normal y/o función de este aspecto central.
2. ¿Qué información es necesaria para obtener por medio de anamnesis, examen físico y complementario para lograr una imagen óptima del paciente?
3. Relacionar estos datos con lo que indica el paso 1.
4. Trate de descubrir una relación (causal) que proporcione una explicación para los hallazgos. ¿Qué factores de riesgo son importantes aquí?
5. Elaborar, según el paso 4, una lista de hipótesis de orden de probabilidad
6. Investigue cómo se podría obtener más seguridad acerca del diagnóstico
7. Elabore una plan de tratamiento

- *Tareas de estudio.*

El objetivo consiste en que el estudiante asimile determinada materia de forma independiente y suele consistir en formular una tarea concreta para que el alumno estudie determinados temas. Es importante discutir la tarea en el grupo de aprendizaje porque aquí también es importante la activación del conocimiento previo. Se pone el énfasis en la discusión posterior a la realización de la tarea, de manera que los miembros del grupo están obligados a dar explicaciones unos a los otros y aclararse la materia mutuamente. Puede utilizarse como introducción a un tema, para facilitar la adquisición de nuevos conocimientos o activar conocimientos ya adquiridos, aunque con frecuencia los estudiantes lo consideran aburrido y poco interesante.

- *Tareas de aplicación*

En las tareas de aplicación se pretende que el estudiante aplique los contenidos adquiridos previamente en un contexto diferente. Resulta útil como tarea de autoevaluación individual, así como para el propio grupo de aprendizaje y también puede resultar estimulante para estudiar un tema determinado. Sin embargo, esta tarea no invita al estudiante a discriminar lo que es relevante en un problema, ya que se trata de tareas estructuradas y dirigidas. Por ejemplo:

“Después de la comida”: Discuta en el grupo de aprendizaje el significado del cerebro, músculos, tejido adiposo, hígado, eritrocitos e intestino para el metabolismo en relación con proteínas (albúmina), grasas y carbohidratos. Limitense a la situación directamente después de la comida. Expliquen racionalmente cómo los componentes principales de la alimentación son transformados por los órganos corporales y cómo estos órganos cooperan entre sí al hacerlo. Traten de resumirlo en un esquema”.

5.1.2. La elaboración de problemas

Al elaborar un problema debe decidirse:

- 1) Cuáles son los objetivos de aprendizaje que se persiguen.
- 2)Cuál es el tipo de tarea más adecuada para alcanzar estos objetivos.
- 3) En qué formato se propondrá a los estudiantes: relato, representación, vídeo, muestra de trabajo, autorregistros, etc.

En cualquier caso es importante que las tareas cumplan algunas condiciones como las siguientes:

- 1) Guardar relación con los conocimientos previos de los estudiantes y, al mismo tiempo, comprender una serie de elementos desconocidos que demanden más información. El equilibrio entre lo que el estudiante sabe y lo que no resulta fundamental, ya que si se trata de cuestiones ya conocidas, no se sentirá estimulado y, por otra parte, si es demasiado desconocido, puede verse tentado a abandonar debido a la dificultad.
- 2) Por otra parte, el problema debe ser interesante y relevante para los estudiantes, de manera que capte su atención y la dirija a las materias involucradas por el mismo.
- 3) Es aconsejable que la tarea guíe a que los estudiantes formulen objetivos de aprendizaje sobre la materia(s) deseada(s)
- 4) Finalmente, los problemas deben reflejar la complejidad de los problemas de la vida real (naturalidad del contexto)

De forma paradójica, Gijsselaers (1996) partiendo del hecho contrastado de que para la construcción de problemas hay pocas directrices basadas en la teoría y disponibles en la literatura propone una serie de directrices para el diseño de un problema ineficaz, que, resultan particularmente útiles:

- 1) Las descripciones de un problema ineficaz incluyen preguntas que sustituyen a los problemas de aprendizaje que generan los estudiantes.
- 2) El título de un problema ineficaz es similar a los títulos de los capítulos de los libros de texto.
- 3) Un problema ineficaz no resulta motivador para el autoestudio.

Crear un problema apropiado para un aprendizaje basado en problemas es, por tanto, una cuestión crítica que ayuda a determinar si el trabajo de los estudiantes será un éxito o no. Algunas de las variables más importantes que debemos tener en cuenta a la hora de crear un problema son las siguientes:

- *Relevancia del problema*

Elegir un problema relevante es crítico cuando se quiere mantener el interés de los estudiantes mientras intentan alcanzar una solución viable. Como la mayoría de las soluciones del ABP se alcanzan en un extenso período de tiempo, es importante mantener la motivación. Ésta se refuerza cuando los estudiantes comprenden la relevancia del trabajo de su clase (Ostwald, Chen, Varnam y McGeorge, 1992). Otra ventaja, como consecuencia de utilizar problemas relevantes, es la habilidad de los estudiantes para transferir las habilidades y conocimiento adquiridos en el aula, en la resolución de problemas de la vida real.

Algunas sugerencias para incrementar la relevancia incluyen centrar los problemas en sucesos corrientes de la vida de los estudiantes o situaciones reales que estén ocurriendo en ese momento a nivel local, nacional o internacional. Basar el problema que se presente en problemas existentes en la realidad, no sólo ayuda a los estudiantes a ver la relevancia de su actividad sino que también les ayuda a desarrollar una apreciación sobre el modo en que los profesionales perciben, analizan, diseñan y desarrollan soluciones para sus problemas.

- *Ámbito del problema*

Una desventaja común en el aprendizaje basado en problemas es la reducción de la cantidad de materia que se consigue abarcar comparándola con el método tradicional de impartición de clases. Esto puede ser especialmente problemático si el estudiante se desvía del objetivo deseado y anticipado por el instructor. Crear un problema que guíe a los estudiantes a descubrir la información requerida es, por tanto, extremadamente importante.

Para ayudar a garantizar que el problema guiará al estudiante a la información apropiada se empieza la elaboración del problema identificando el tema, el concepto más importante o la idea principal que se desea que los estudiantes adquieran. Esto servirá como columna vertebral para el problema. Lo siguiente que hay que identificar son los hechos y conceptos básicos que se desea que los estudiantes descubran al solucionar el problema. Tercero, el problema creado no sólo ha de destacar el aspecto más importante a los estudiantes sino que también ha de guiarles a los objetivos.

Finalmente, hay que asegurarse de que las fuentes citadas están disponibles para los estudiantes durante el análisis la solución del problema.

- *Complejidad del problema*

Una variable final a considerar, cuando creamos o elegimos el problema, es su complejidad. La vida fuera del aula está repleta de problemas complejos y, por tanto, tiene sentido reflejar situaciones similares en el aula.

Los problemas complejos a menudo ofrecen muchas ventajas sobre los problemas simples. Primero, la complejidad ayuda a asegurar que no hay una respuesta “correcta”. Teniendo múltiples respuestas correctas que abordan el problema desde diversas perspectivas y soluciones se pueden utilizar como trampolín las discusiones de clase que estimulan al estudiante hacia un nivel superior de pensamiento. También, los problemas complejos a menudo permiten la integración de soluciones interdisciplinarias; un hecho común en la solución de problemas de la vida real. Finalmente, los problemas complejos requieren que los principiantes muestren habilidades de gestión, investigación y de pensamiento, lo que ayuda a distinguir a los menos expertos de los más expertos (Albanese y Mitchell, 1993) y puede servir de ayuda para graduar las puntuaciones en la clase.

Está claro, por tanto, que si el aprendizaje del estudiante gira en torno a los problemas o tareas sobre los que está articulado el currículum, estos son una parte fundamental que hay que elaborar con mucho cuidado. En este sentido, parece lógico disponer de distintos tipos de tareas, por un lado, para atender a las necesidades de aprendizaje de los alumnos y, por otro, que estén vinculadas a un contexto que refleje, en un gradiente de naturalidad, situaciones de la actividad profesional.

5.2. El grupo

El llamado grupo de aprendizaje es otro de los componentes cruciales de la metodología ABP. Está formado por el tutor y los estudiantes, cuyo número puede variar entre los 6-8 estudiantes habituales hasta los 18-20 (aunque estos últimos hay que considerarlos a todas luces excesivo). Los estudiantes, por otra parte, asumen dos roles fundamentales en los que se van turnando los componentes del grupo: el de coordinador

del grupo (o de la discusión) y el de secretario (el que toma nota de la discusión del grupo, preferiblemente en un rotafolios, de manera que quede constancia).

- *El coordinador de la discusión* dirige el proceso de aprendizaje estableciendo la agenda de trabajo, dirigiendo la discusión siguiendo los 7 pasos, estimulando la participación de todos los miembros del grupo, y se asegura de que se cumplen los plazos temporales.
- *El secretario*, por otra parte, toma notas de las discusiones asegurándose de que toda la información relevante queda registrada, y sintetiza la información mediante mapas conceptuales, diagramas o esquemas.
- *El tutor*: Puede ser un profesor más o menos experto en los temas que aborda el problema o incluso un estudiante de cursos superiores o doctorado (ver, por ejemplo, Font, en prensa; García, Font y Gavaldá, en prensa). En cualquier caso, no necesita ser un experto, ya que su función principal es orientar la discusión. Está a cargo de los grupos de aprendizaje, asiste a sus reuniones y, si es necesario, apoya la discusión y la exploración, ya sea haciendo preguntas (v.g. *¿habéis agotado todos los aspectos a tener en cuenta?*) o, en ocasiones, pocas, con sugerencias directas. Su tarea es facilitar el aprendizaje del estudiante, aunque no actúa como un maestro convencional experto en el área y transmisor del conocimiento. Por el contrario, ayuda a los estudiantes a reflexionar e identificar necesidades de información, les motivará a continuar con el trabajo, les guía para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas y les estimula a aprender a través del descubrimiento. Puede también discutir y negociar en la tutoría estrategias con los estudiantes con relación al problema. Sin embargo, no es un observador pasivo sino que debe mostrar una actitud activa al orientar el proceso de aprendizaje.

En el ABP los profesores también pueden actuar como expertos que proporcionan información especializada sobre el área de conocimiento para la resolución del problema. Esto pueden hacerlo a través de clases magistrales, elaborando material específicos de su área de conocimientos o mediante consultas iniciadas por los propios estudiantes.

6. La evaluación en el ABP

Como es bien sabido, la evaluación sirve para saber, por una parte, si los estudiantes están alcanzando los objetivos de aprendizaje y en qué medida y, por otra, para saber si tenemos que establecer correcciones en el proceso. Es decir, puede ser de carácter sumativo o formativo.

Puesto que el ABP busca tanto el aprendizaje como el desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónoma de los estudiantes, las dos formas de evaluación son cruciales cuando se utiliza esta metodología. Adoptarla, por lo tanto, implica tomar la responsabilidad de modificar sustancialmente la evaluación, de manera que ésta refleje tanto el aprendizaje de los estudiantes, referido específicamente a las modalidades de aprendizaje que persigue el ABP, como el proceso de aprendizaje.

- *¿Cuándo se evalúa?:* En el ABP la evaluación tiene lugar a lo largo de todo el proceso, es decir, tanto durante la realización de la tarea y al finalizar la misma.
- *¿Qué se evalúa?:* Por una parte, los contenidos de aprendizaje incluidos en los problemas con los que se trabaja. En palabras de Dochy, Segers y Sluijsmans (1999), la evaluación debe ir más allá de la medida de la reproducción del conocimiento, ya que las pruebas tradicionales no son apropiadas para formas de aprendizaje que se refieren a la resolución de problemas, la construcción de significados por parte del estudiante y el desarrollo de estrategias para abordar nuevos problemas y tareas de aprendizaje. Es necesario, por tanto, que la evaluación incremente el uso de diversos tipos de elementos para cuya solución los estudiantes tengan que interpretar, analizar, evaluar problemas y explicar sus argumentos.
- *¿Cómo se evalúa?:* Los múltiples propósitos del ABP traen como consecuencia la necesidad de una variedad de procedimientos de evaluación que reflejen los objetivos perseguidos en su totalidad. Por lo tanto, se recurre, por supuesto, a exámenes escritos, pero también prácticos, mapas conceptuales, evaluación de pares, evaluación del tutor, presentaciones orales e informes escritos.
- *¿Quién evalúa?:* Todos los implicados. El profesor, por una parte, pero también los estudiantes y el grupo. El profesor puede recurrir a la evaluación continua de todos los problemas que se han trabajado, pero también a una evaluación final al

final del curso. El tutor, por otra parte, evalúa, también de forma continua, la participación en el grupo, la implicación en el trabajo de los problemas, el trabajo desarrollado y los resultados obtenidos en el curso de la tarea; igualmente, evalúa el trabajo grupal. El estudiante, finalmente, lleva a cabo su propia autoevaluación (de su aportación al trabajo del grupo, de su implicación y toma de responsabilidad), así como la evaluación del grupo con el que trabaja como equipo. Y evalúa también al tutor al final de cada caso, con el fin de facilitar la retroalimentación al tutor sobre cómo es percibida su actuación por el grupo y arbitrar, si es necesario, propuestas que se ajusten a las demandas y necesidades del grupo. Finalmente, puede también evaluar al experto al final de curso para valorar su intervención y el valor de su aportación al grupo.

7. Resultados del ABP

Existe una evidencia importante que muestra que el ABP mejora aspectos muy importantes del proceso de enseñanza y aprendizaje respecto a la enseñanza tradicional (Blumerg y Mitchell, 1993; Norman y Schimidt, 1992) como los siguientes:

- El desarrollo de habilidades de autoaprendizaje
- La adquisición de estrategias generales de solución de problemas mediante la solución de problemas concretos dentro de una disciplina.
- Una mejor selección y uso más frecuente de los materiales de aprendizaje (libros, fotocopias, internet, etc.), con mayor autonomía.
- Aprendizaje de habilidades sociales y personales mediante el trabajo en pequeños grupos (Robinson, 1993).
- Permite aprendizajes en profundidad y en especial, una mejor comprensión, integración y uso de lo aprendido.
- Ayuda a desarrollar no sólo aptitudes intelectuales, sino también sociales, personales y afectivas que inciden positivamente sobre el rendimiento.
- Familiariza e implica al alumno en situaciones de su práctica profesional.
- Se da tanta importancia a los conocimientos como a los procesos de adquisición.

- Promueve un procesamiento más estratégico y recuerdo de la información a medio y largo plazo.
- A través de la práctica en la resolución de problemas, fomenta la capacidad de solución de problemas de distintos tipos y, sobre todo, estimula una actitud activa hacia la exploración y la indagación.
- Por su carácter multidisciplinar, permite la integración de conocimientos de diferentes campos disciplinares.
- El trabajo habitual, que el estudiante debe realizar de forma autónoma desde el principio (aunque debidamente apoyado y guiado por sus tutores y profesores) le lleva a aprender a aprender, resaltando el papel activo del aprendiz (Glaser, 1991).
- Autonomía del estudiante (Barrows y Tamblyn, 1980).
- Aumenta la motivación de los estudiantes

En razón del origen de la metodología, la mayoría de las comparaciones y estudios sobre el ABP se han llevado a cabo en el ámbito de las ciencias de la salud. Concretamente, quisiéramos referirnos a los, de momento, poco numerosos estudios que se plantean una comparación empírica de los resultados de este método de enseñanza con otros más tradicionales. Este escaso número de estudios no es de extrañar, dadas las dificultades que una comparación de este tipo plantea.

Autores como Vernon y Blake (1993), Vernon (1995), Mennin, Friedman, Skipper, Kalishman y Snyder (1993) y Dochy (2003) encontraron resultados similares en los aspectos referidos al peor desempeño de los estudiantes ABP en los exámenes de conocimientos declarativos y un mejor desempeño en el ejercicio clínico, como era de esperar, ya que el ABP enfatiza la aplicación de conocimientos. Sin embargo Aspy, Aspy y Quimby (1993) encontraron que el dominio de los contenidos en estudios de corta duración (v.g. de un semestre) por estudiantes con metodología ABP era equivalente al que obtenían los estudiantes de cursos tradicionales.

Respecto al período de retención de los conocimientos, Farnsworth, (1994) mostró que los estudiantes ABP recordaban mejor los contenidos a largo plazo. En cuanto al desarrollo de habilidades de estudio autodirigido y de estrategias de aprendizaje, Norman y Schmidt (1992) y Gallagher, Stepien y Rosenthal (1992)

encontraron que los estudiantes ABP eran más competentes solucionando problemas, seleccionando y utilizando los materiales de aprendizaje con mayor autonomía, realizando autoevaluaciones y desarrollando más habilidades de autoaprendizaje. Finalmente, Bridges y Hallinger (1991) y Pincus (1995) hallaron que las actitudes de los estudiantes que componían los grupos mejoraban con la metodología ABP.

Estos resultados fueron confirmados, y, en cierta medida, sistematizados por Albanese y Mitchell, (1993). Estos autores llevaron a cabo un importante meta-análisis de todos los estudios sobre ABP publicados entre 1972 y 1992. Aunque los resultados son complejos, entre otras cosas porque el ABP no se utilizó del mismo modo en todos los estudios, pueden extraerse las siguientes conclusiones (Biggs, 2004):

- Tanto los estudiantes como los profesores valoraron muy positivamente el ABP y disfrutaron más con esta metodología que con la enseñanza tradicional.
- Los graduados mediante ABP se desenvolvían igual de bien, y a veces mejor, en el ejercicio clínico.
- Los estudiantes con ABP empleaban estrategias de nivel superior para comprender y para el estudio autodirigido
- Los estudiantes que empleaban ABP se desenvolvían peor en los exámenes de conocimientos declarativos de ciencia básica.

Posteriormente, Dochy, Segers, Van den Bossche y Gijbels (2003) realizaron otro meta-análisis, basado en 43 artículos en los que se describían estudios empíricos que comparaban el ABP con ambientes de aprendizaje convencionales, en el que llegaron a las siguientes conclusiones:

- *Factores metodológicos: El grado de implantación del ABP.* Parece ser que respecto al grado de implantación no se encontraron diferencias significativas al estudiar el efecto del ABP sobre la aplicación del conocimiento que hacían los estudiantes, independientemente de si se había utilizado en una asignatura o en un currículo completo. Sin embargo, sí aparecían diferencias cuando se realizaba esta comparación respecto al conocimiento declarativo adquirido por los estudiantes. Si el ABP se implantaba en un currículo completo aparecía un significativo efecto negativo, mientras que encontraron efectos apreciables en la implantación del ABP en una asignatura.

- *El nivel de experiencia (expertise) de los estudiantes, respecto a la aplicación de conocimiento.* En los estudios comparados, los currícula convencionales se caracterizaban porque los dos primeros años estaban compuestos de cursos formales sobre ciencia básica, referidos a varias disciplinas, y, a partir de ese momento, se enfatizaba la aplicación de conocimiento. En cuanto a los currícula ABP, los estudiantes eran enfrentados a los problemas desde el primer momento. Esto suponía que a partir del segundo año, los ambientes de aprendizaje llegarían a ser más similares.

Los resultados indicaron que tanto el conocimiento como su aplicación estaban relacionados con el nivel de pericia (expertise) de los estudiantes con el ABP. Respecto al conocimiento, los resultados sugerían que las diferencias encontradas en los estudiantes de primer y segundo año desaparecían si la reproducción de conocimiento era evaluada en un contexto amplio que permitía a los estudiantes aplicar su conocimiento

- *Periodo de retención.* Los resultados indicaron que los alumnos ABP tenían ligeramente menos conocimientos pero recordaban más cantidad del conocimiento adquirido. Una posible explicación era la atención que implica el aprendizaje en el ABP, ya que los estudiantes en el ABP se elabora más y, consecuentemente, tenían un mejor recuerdo de los conocimientos adquiridos.
- *Método de evaluación.* Los resultados indicaron también que los estudiantes realizaban mejor un test si éste requería la utilización de estrategias de recuperación. Esto podría deberse a una mejor estructuración del conocimiento base, como consecuencia de la atención para la elaboración del conocimiento en ABP. Esto estaría alineado con la conclusión presentada en el apartado anterior sobre el periodo de retención.

Finalmente, Dochy et al. (2003) llevan a cabo una comparación de las revisiones realizadas hasta la fecha, esto es, las de Albanese y Mitchell, (1993), la de Vernon y Blake (1993) y la suya propia. Las dos primeras se realizaron básicamente sobre la misma literatura. Ambos estudios, sin embargo, presentan diferentes metodologías: los primeros realizaron una integración narrativa de la literatura, mientras que los segundos usaron métodos estadísticos. Ambas revisiones concluyeron que por el momento no hay suficientes investigaciones para establecer conclusiones fiables. Al comparar los

resultados de ambas revisiones con los que aparecen en la de Dochy et al. (2003) encontramos dos conclusiones similares:

- El desempeño clínico y la aplicación del conocimiento de los estudiantes que trabajan en ABP son superiores a los de los estudiantes formados con una metodología más tradicional.
- Aunque las expectativas de que los estudiantes ABP no son tan buenos como los estudiantes no-ABP en los exámenes de ciencias básicas parecen ser generalmente ciertas, esto no siempre es así.

Una conclusión que se repite en las comparaciones entre estudiantes ABP y no-ABP es, por un lado, la superioridad de los primeros en la adquisición de conocimiento condicional y funcional (aplicación del conocimiento) y, por otro, su situación de relativa desventaja en la adquisición del conocimiento declarativo. Una posible explicación, en palabras de Albanese y Mitchell (1993) es que los estudiantes ABP sólo abarcan un 80% del programa tradicional y por eso no rinden tan bien en los exámenes tradicionales.

8. Conclusiones

Parece pues, que la metodología ABP supone claras ventajas, comenzando por la motivación e implicación de los estudiantes, así como en la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje, condición imprescindible del un aprendizaje autónomo de calidad. Y, asimismo, en la profundidad de los conocimientos adquiridos y en la capacidad de aplicar dichos conocimientos cuando resulten pertinentes. No obstante, la metodología exige tiempo y esto limita con frecuencia la amplitud de los programas que pueden verse. De alguna manera, podríamos decir que gana en profundidad y calidad a costa de limitar la extensión de conocimientos. Esto será algo a valorar por el equipo docente que, en cualquier caso, debería llevar a cabo una selección cuidadosa de los contenidos fundamentales que deben tratarse de forma obligada.

Por otra parte, no hemos podido desarrollar las dificultades de implantación y programación que requiere el ABP y que, desde luego, imponen un cambio copernicano en la forma en que se entiende y se planifica la docencia. Esto lleva consigo un esfuerzo

de formación de los profesores participantes y, con mucha frecuencia, de apoyo en el proceso de transformación del currículo.

No obstante, conviene resaltar también el entusiasmo de todos, profesores y estudiantes, cuando se toma la decisión de modificar de forma drástica la forma habitual de trabajo, lo que con frecuencia hace que estos esfuerzos merezcan la pena.

Referencias

- Albanese, M.A. y Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A Review of literature on its outcomes and implementations issues. *Academic Medicine*, 68 (1), 52-81.
- Asamblea de la CRUE (2002). Disponible en <http://www.crue.org/espaeuro/encuentros/17-072002.htm>.
- Aspy, D.N., Aspy, C.B. y Quimby, P.M. (1993). What Doctors Can Teach Teachers about Problem-Based Learning. *Educational Leadership*, 50 (7), 22-24.
- Barrows, H.S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486
- Barrows, H.S. y Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-based Learning*. New York: Springer
- Biggs, J.B. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham: Open University Press.
- Biggs, J.B. (2005). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.
- Bridges, E.M. y Hallinger, P. (1991). *Problem-Based Learning in Medical and Managerial Education*. Paper presented for the Cognition and School Leadership Conference of the National Center for Educational Leadership and the Ontario Institute for Studies in Education, Nashville, TN.
- Blumberg, P. y Michael, J.A. (1992). Development of self-directed learning behaviors in a partially teacher-directed problem-based learning curriculum. *Teaching and Learning in Medicine*, 4 (1), 3-8.
- Consejo de Coordinación Universitaria (2006). *Propuestas para la renovación de las metodologías educativas en la universidad*. Madrid: MEC. Secretaría de Estado de Universidades e investigación.
- Dochy, F., Segers, M. y Sluijsmans, D. (1999). The use of self-, peer and co-assessment in higher education: a review. *Studies in Higher Education*, 24 (3), 331-350.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P. y Gijbels, D. (2003). Effects Of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis. *Learning and Instruction*, 13, 533-568
- Dolmans, D. y Snellen-Balendong, H. (1995). *Construcción de tareas*. Departamento de Educación Investigación. Maastricht: Datawyse I Imprenta Universidad de Maastricht.
- Farnsworth, C.C. (1994). Using Computer Simulations in Problem-Based Learning. En M. Orey (Ed.), *Proceedings of the Thirty-fifth ADCIS Conference*. Nashville, TN: Omni Press.
- Font, A. (en prensa). Aprendizaje Basado en Problemas en la Facultad de Derecho de la Universidad de Barcelona. En C. Vizcarro (Ed.) *Buenas prácticas en docencia y política universitarias*. Cuenca: Ediciones de la UCLM.
- Gallagher, S.A., Stepien, W.J. y Rosenthal, H. (1992). The Effects of Problem-Based Learning on Problem Solving. *Gifted Child Quarterly*, 36 (4), 195-200.
- García, R., Font, J. y Gavalda, J. (en prensa). El Ingeniero químico global: Integración de conocimientos científico-técnicos y habilidades personales. Modelo educativo en la ETSEQ. En C. Vizcarro (Ed.) *Buenas prácticas en docencia y política universitarias*. Cuenca: Ediciones de la UCLM.
- Gijsselaers, W.H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. *New Directions for Teaching and Learning*, 68, 13-21.

- Mennin, S.P., Friedman, M., Skipper, B., Kalishman, S. y Snyder, J. (1993). Performances on the NBME I, II, and III by Medical Students in the Problem-Based Learning and Conventional Tracks at the University of New Mexico'. *Academic Medicine*, 68 (8), 616-624.
- Moust, J.H.C., Bouhuijs, P.A.J. y Schmidt, H.G. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: Guía del estudiante*. Cuenca: Ediciones de la UCLM
- Norman, G.R., y Schmidt, H.G. (1992). The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review of the Evidence. *Academic Medicine*, 67 (9), 557-565.
- Ostwald, M.J., Chen, S. E., Varnam, B. y McGeorge, W.D. (1992). *The application of problem-based learning to distance education*. Paper presented at the world conference of the International Council for Distance Education, Bangkok, Thailand.
- Pincus, K.V. (1995). Introductory Accounting: Changing the First Course. *New Directions for Teaching and Learning*, 61, 88-98.
- Robinson, V. (1993). *Problem-based methodology: research for the improvement of practice*. Ed. Pergamon Press.
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education*, 17, 11-16
- Vernon, D.T. (1995). Attitudes and Opinions of Faculty Tutors about Problem-Based Learning. *Academic Medicine*, 70 (3), 216-223.
- Vernon, D.T. y Blake, R.L. (1993). Does Problem-Based Learning Work?: A Meta-Analysis of Evaluative Research. *Academic Medicine*, 68 (7), 550-563.
- Walsh, W.J. (1978). The McMaster programme of medical education, Hamilton, Ontario, Canada: developing problem-solving abilities. *Public Health Pap.*, 70, 69-77.

Capítulo 2. *La elaboración de problemas ABP*

Agustín Romero Medina y Julia García Sevilla

Universidad de Murcia

1. Introducción

En la metodología docente de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) la actividad comienza presentándoles a los estudiantes un problema que deben analizar y resolver en grupo. A pesar de los distintos formatos que éste puede presentar, generalmente es un texto de pocas líneas que describe una situación de la vida cotidiana o profesional relacionada de algún modo con las disciplinas o materias en las cuales se inserta.

Diversos expertos en ABP coinciden en afirmar que la elaboración del problema es un factor “crítico” y “central” para el éxito de este método (Duch, 1996; Peterson, 2004; Ruhl-Smith y Smith, 2001; Stinson y Milner, 1996). Es pues el eje central alrededor del cual gira todo el proceso ABP.

El problema debe estar elaborado antes de comenzar la actividad ABP con los estudiantes, dentro de la fase de planificación, y no es una tarea fácil. A veces se presta poca atención al diseño del problema; de hecho, cuando no está bien planteado los estudiantes del grupo ABP tendrán dificultades para activar sus conocimientos previos,

el grupo funcionará peor y se necesitará más tiempo de estudio para resolverlo (Jacobs, Dolmans, Wolfhagen y y Scherpbier, 2003).

Al tratarse de una metodología ya consolidada y con tradición de varios años en muchas universidades, se han ido proponiendo varias características y principios que deben guiar el diseño de problemas ABP. Unas veces basados en la propia experiencia, otras veces partiendo de principios educativos y de aprendizaje (principalmente de tipo constructivista) y en algunos casos a partir de la evidencia empírica (Des Marchais, 1999), nos encontramos con una serie de recomendaciones que van desde principios generales hasta guías o listas de comprobación (*checklists*) de características, pero que, en definitiva, pretenden ser de utilidad a la hora de seleccionar o elaborar buenos problemas ABP.

En este capítulo intentaremos resolver el problema de cómo elaborar problemas ABP. Comenzaremos por saber qué es un problema y qué tipos de problemas son los más habituales. A continuación, describiremos las características que debe tener un buen problema, tanto en cuanto a su objetivo final como al resultado esperado. Este resultado se convierte así en un conjunto de principios generales que deben guiar el diseño de los problemas. De entre todos ellos profundizaremos en el que parece aspecto clave de los problemas: que se deben plantear de modo mal estructurado. A partir de aquí, entraremos en aspectos más concretos: la selección de los problemas, las fases en el diseño del problema y por último las técnicas para evaluar la calidad del problema.

2. Qué es un problema y tipos de problemas

Un problema siempre suele ser algo que ignoramos y que tenemos que resolver. En palabras de Restrepo (2005, p. 12):

“problema son muchas cosas. Comprender un fenómeno complejo es un problema; resolver una incógnita, una situación, para las cuales no se conocen caminos directos e inmediatos, es un problema; encontrar una forma mejor de hacer algo es un problema; hacerse una pregunta o plantearse un propósito sobre posibles relaciones entre variables es un problema; no comprender en su complejidad un fenómeno natural o social es un problema”.

Pero en la situación ABP, el problema sirve como estímulo para el aprendizaje (Clayton, Gijsselaers y Biz/Ed, 2008). No es meramente una ilustración o ejercicio de una teoría o concepto del temario sino al contrario, un punto de partida -el problema es lo primero, el aprendizaje viene después, como dicen Bridges y Hallinger (1995, p 38)- para conocer teorías o conceptos y aplicarlos a situaciones cotidianas, proporciona el contexto y la oportunidad para aprender nueva información.

Según Jacobs *et al.* (2003, p. 1001) un problema ABP es:

“una descripción de unos fenómenos que requiere explicación adicional, y los estudiantes intentan explicar los fenómenos presentes en el problema. Para este propósito ellos lo discuten en grupo. Conforme lo discuten se dan cuenta que no tienen suficientes conocimientos para clarificarlo y por tanto surgen cuestiones sin respuesta, las cuales se convierten en objetivos de aprendizaje que motivan a los estudiantes a informarse y estudiar la literatura relevante para responder esas cuestiones y dar solución al problema”

Hay diversas clasificaciones de tipos de problemas, con arreglo a diversos criterios de clasificación. Según el nivel de complejidad del problema, Duch (1996) distingue tres tipos:

- *Nivel 1:* Este nivel correspondería al típico problema de final de capítulo en un manual. Aquí el problema normalmente se refiere a los contenidos del capítulo, y toda la información necesaria para resolverlo está en dicho capítulo. Sólo requiere aplicar conocimientos y comprensión.
- *Nivel 2:* Equivale al tipo de problema con aspecto de historia o relato, pero también ubicado típicamente al final de capítulo y por tanto referido a su temática. Este formato añade cierta motivación en los estudiantes para resolver el problema y requiere que se vaya más allá del copiar y pegar, pues supone

tomar decisiones o aplicar teorías. Requiere aplicar conocimientos, comprensión y aplicación de teoría.

- *Nivel 3:* Es el nivel de los problemas ABP. Requiere capacidad de análisis, síntesis y evaluación. Están relacionados con el mundo real, y no toda la información necesaria para resolverlo está contenida en el propio problema o incluso en los textos del curso. En consecuencia, los estudiantes necesitan hacer investigación, descubrir nuevos materiales y llegar a juicios o decisiones basadas en la información aprendida. El problema puede tener más de una respuesta aceptable.

Un segundo criterio de clasificación está relacionado con el propósito curricular (dentro del curso, asignatura o tema) del problema. Siguiendo este criterio, Duffy and Cunningham (1996) identifican cinco propósitos didácticos y por tanto cinco tipos de problemas:

- *Problemas de guía u orientación:* Diseñados simplemente para focalizar la atención del estudiante en los conceptos centrales del curso.
- *Problemas para evaluación o examen:* Examen de problemas en los que los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos en la asignatura
- *Problemas para ilustrar principios, conceptos o procedimientos:* Se trata de problemas que propone el profesor como ejemplos o situaciones concretas que obligan a que el alumno inductivamente descubra explicaciones, definiciones o procesos.
- *Problemas para fomentar el razonamiento y comprensión de contenidos de la asignatura:* Se trata de problemas que se utilizan para estimular y entrenar habilidades cognitivas de razonamiento, análisis y síntesis de la información contenida en el temario.

Por último, otra clasificación que nos parece interesante es la realizada por Bridges y Hallinger (1995). Según estos autores, los problemas pueden adoptar una de las formas siguientes:

- El problema *tipo "pantanosos"*: Es el caso del problema que presenta un complejo desorden, y que contiene numerosos subproblemas.

- El problema *tipo dilema*: Representa al tipo de problemas en los que existe más de una alternativa de solución, cada una de las cuales tiene pros y contras. El diseñador del problema conoce dichos pros y contras, pero obliga a los estudiantes a elegir entre alternativas que impliquen un sacrificio o desventaja en cualquiera de las decisiones adoptadas.
- El problema *rutinario*: Es el tipo de problema habitual que se encuentran profesores y estudiantes en el ámbito escolar y manuales de texto; éste no es el típico problema ABP, como veremos en un apartado posterior.
- El problema *de aplicación*: Al estudiante se le asigna un programa de actividades o de intervención que se debe aplicar y debe buscar la manera de garantizar el éxito de la aplicación de ese programa o conjunto de actividades.

3. Características de un buen problema ABP

Diversos autores (Butler, 2002; Duch, 1996, 2001; Prieto 2006, Jacobs *et al.*, 2003; Stinson and Milner, 1996) han propuesto una serie de características que debe tener un buen problema ABP. Se trata de principios generales presentes en los objetivos que se persiguen con esta metodología (que deben guiar el diseño o elaboración de los problemas ABP), en la propia estructura, en los contenidos del problema y en su forma de resolución.

3.1. Criterios que se deben tener en cuenta al elaborar los objetivos de aprendizaje.

Como dicen Stinson y Milner (1996), los objetivos de aprendizaje son los que deben conducir el diseño del problema, y no al revés. Pero, ¿qué características han de tener estos objetivos de aprendizaje? La práctica totalidad de los teóricos que han reflexionado sobre el tema concluyen que la elaboración de un problema ABP debe cubrir una serie de objetivos didácticos que, a su vez, sean holísticos e interdisciplinarios. Veamos más detenidamente estos dos aspectos:

- *Con cobertura de objetivos didácticos*.- Lógicamente, el problema debe guardar una estrecha relación con los objetivos del curso o asignatura en los que se inserte la actividad ABP. Como afirma Prieto (2006), el problema es un vehículo

a través del cual los estudiantes obtienen conocimiento y adquieren las habilidades deseadas en el curso o asignatura. Desde este punto de vista, los objetivos del curso deben estar incluidos en el problema y la situación (Duch, 1996, 2001), y el problema debe conducir o guiar a los estudiantes a buscar, estudiar y aplicar dicha temática (Restrepo, 2005).

- *Con objetivos holísticos multidisciplinares.*- Al mismo tiempo, los objetivos de aprendizaje que subyacen al problema deben ser globales, y no deben estar parcelados por estrechos límites disciplinares (Stinson y Mister, 1996); en otras palabras, cuando se elabora un problema ABP, éste debe incluir contenidos de diversas materias que el estudiante ya ha adquirido y de aquellas otras que en ese momento está cursando. Los problemas deberían contribuir a conducir a los alumnos a información nueva e importante y a explorar vínculos entre distintos temas y campos.

Veamos un ejemplo de lo que queremos decir. A continuación exponemos un problema desarrollado por nuestro equipo docente en la Universidad de Murcia. Elaborado durante el curso 2006-2007, dicho equipo estaba integrado en esos momentos por diversos profesores que impartían asignaturas optativas en el segundo ciclo de carrera de la titulación de psicología. Cada asignatura seguía su propia metodología docente, pero una parte de los contenidos de dichas asignaturas eran adquiridos mediante la metodología ABP. En esos casos, el ABP era impartido de forma conjunta por varios profesores, y los problemas elaborados para la adquisición de dichos contenidos eran comunes para todas las asignaturas implicadas. El problema que ejemplificamos se titulaba “*Algo pasa con Tomás*”:

Tomás es un niño de 10 años muy inquieto, incapaz de concentrarse en la tarea, especialmente durante el tiempo de estudio. También le cuesta concentrarse mientras el profesor explica en clase, lo que le lleva a veces a distraerse fácilmente y, lo que es peor, a distraer y molestar a sus compañeros. La psicopedagoga del colegio ha estado leyendo el DSM IV y ha aconsejado a los padres de Tomás que lo lleven al psicólogo o al psiquiatra, porque sus manifestaciones son típicas de un trastorno por déficit atencional con hiperactividad. Mientras tanto, les ha facilitado diversos ejercicios de atención, concentración y memorización para que el niño los haga en casa dos o tres días en semana. Tras haber ido a un equipo de especialistas, Tomás recibe un tratamiento farmacológico con psicoestimulantes a la vez que una intervención cognitiva de

estimulación en atención y resolución de problemas. Desde entonces, los resultados escolares y los problemas de atención han mejorado notablemente, pero sigue teniendo problemas de relación con sus compañeros y también con sus padres. Éstos últimos se plantean si están tomando medidas adecuadas: ¿deberían seguir con la medicación? ¿son los psicoestimulantes la medicación más adecuada? ¿deberían reflexionar sobre su actitud como padres? De hecho, están pensando en la posibilidad de aprender acerca de la resolución de conflictos, lo que les ayudaría a la hora de describir situaciones conflictivas, reconocer sus causas y buscar soluciones que puedan mejorar la relación con su hijo.

Este problema tiene un carácter eminentemente interdisciplinar. Realizado casi al 100% por alumnos de quinto curso de psicología, la forma en que está elaborado obliga a dichos alumnos a:

- Retomar contenidos de asignaturas cursadas en cursos anteriores tales como *Psicopatología Infantil* (han de conocer qué es el trastorno por déficit atencional y el DSM-IV).
- Adquirir nuevos conocimientos relacionados con las asignaturas implicadas. En este problema concreto, las asignaturas especialmente implicadas eran las de *Psicofarmacología, Estimulación cognitiva, Interacción social, instrucción y estrategias de aprendizaje, e Interacción social, instrucción y estrategias de aprendizaje*. Cada profesor implicado elaboró una serie de objetivos didácticos que se pretendían cubrir en su asignatura. Con ello queremos resaltar la idea de que el carácter interdisciplinar del problema esbozado venía mediatizado por los objetivos de aprendizaje de cada una de las asignaturas implicadas.

3.2. Criterios a tener en cuenta para la elaboración de los problemas.

- *Estructuración:* Los problemas ABP deben estar mal estructurados y han de ser abiertos. Cuando afirmamos que deben estar “mal estructurados”, queremos decir que han de presentar un significado ambiguo y han de ser difíciles de definir (Bridges y Hallinger, 1996; Stepien y Pyke, 1997; Torp y Sage, 1998). Por su parte, que sean problemas “abiertos” significa que no todos los elementos del problema deben ser conocidos, que a veces es oportuno que tenga diversas soluciones (o ninguna solución), y que deben, en la medida de lo posible, representar enfoques de más de una disciplina (Stinson y Mister, 1996) y por

tanto tener un planteamiento abierto (Prieto, 2006) para que los estudiantes tengan la necesidad de investigar el problema y descubrir su complejidad. Esta es una característica clave de los problemas ABP y por ello lo trataremos más detenidamente más adelante en un apartado específico.

- *Complejidad* (Jacobs *et al.*, 2003). Los problemas ABP deben tener un cierto nivel de dificultad; en otras palabras, no deben ser fáciles de resolver y por tanto no deben estar limitados a una única solución (Duch, 1996; Torp y Sage, 1998).

Esta dificultad o complejidad fomenta la construcción activa del conocimiento en el estudiante (Stinson y Milter, 1996), demanda más acciones cognitivas para resolverlos, y más actividad en la memoria de trabajo (Jacobs *et al.*, 2003). Pero esta complejidad debe ser intermedia pues, si el problema es demasiado complejo, entonces tiene demasiados componentes, satura la memoria de trabajo y hace imposible su solución; por el contrario, si es demasiado simple no estimulará al estudiante, lo desmotivará.

3.3. Criterios que se deben tener en cuenta sobre el contenido de los problemas ABP

- *Actualidad de los problemas:* Deben referirse a situaciones actuales o contemporáneas, es decir, problemas de la vida real o del futuro contexto profesional actuales o recientes. Así se consigue motivar y enganchar más a los alumnos en la actividad de aprendizaje (Stinson y Milter, 1996).
- *Auténticos, relevantes para el alumno o basado en la vida real o profesional:* Los problemas deben tratar temas del programa del curso ejercitando lo que el estudiante tendrá que hacer muchos días en su vida profesional. Por lo tanto, no deben ser muy teóricos ni estar muy alejados de las experiencias cotidianas de la vida de los estudiantes o de sus expectativas profesionales (Delisle, 1997; Stinson and Milter, 1996; Weiss, 2005). En otras palabras, deben ser representativos de los problemas de los que han tenido experiencia los aprendices o de aquellos con los que se enfrentarán los estudiantes (Ruhl-Smith y Smith, 2001). Así se logra captar el interés de los estudiantes y motivar

mediante su conexión al mundo real (Duch, 1996, 2001). Si no es así, como apunta Weiss (2005), entonces no se involucrarán con el problema.

Precisamente, el hecho de que el contenido de los problemas ABP no esté totalmente estructurado hace que se parezcan más, tal y como dice Butler (2002), a los problemas que se producen en el mundo real (mal estructurados o “pantanosos”), es decir, se parecen a lo que se encontrarán luego en su vida personal o profesional, y con ello además se logra que la actividad ABP sea una actividad docente más interesante y motivadora que la típica lección magistral.

- *Apropiados al nivel cognitivo y motivacional de los alumnos:* Los contenidos de los problemas deben ajustarse al nivel de conocimientos y desarrollo intelectual emocional, social y a los intereses de los estudiantes (Prieto, 2006), de modo que cuanto más cerca esté el problema de los intereses del estudiante más trabajara estos.

Esta característica está relacionada con la familiaridad del problema, es decir, que su temática sea conocida por el estudiante o que tenga alguna experiencia previa con ello. Según Soppe, Schmidt y Bruysten (2005), los estudiantes que se enfrentan a problemas más familiares:

- activarán más conocimiento previo durante la discusión inicial
- mostrarán más interés por el problema
- le dedicarán más tiempo de estudio
- adquirirán un conocimiento del asunto de mayor calidad
- puntuarán mejor en su examen sobre el tema

3.4. Criterios que se deben tener en cuenta en cuanto a la forma de resolución.

Finalmente, una característica intrínseca de los problemas ABP es que requieren una colaboración grupal para su solución. Su complejidad exige resolverlo en grupo, pero no basta con formar un puzzle entre los miembros del grupo. Estrategias tales como “divide y vencerás” y luego “copiar y pegar” no son eficaces (Duch, 1996, 2001).

Por lo tanto, el diseño de un problema ABP debe hacerse de forma que el grupo tenga que sintetizar sus ideas y tomar decisiones para resolverlo, y no sólo buscar información conceptual y didáctica, disponible en cualquier manual. La clarificación del problema y las actividades para solucionarlo han de requerir la cooperación de todos los miembros del grupo para investigar, comunicar e integrar la información (Duch, Allen y White, 1997-98).

El problema ABP que describimos a continuación ejemplifica las afirmaciones que acabamos de realizar.

Javier va a desarrollar un Taller de Estimulación con personas mayores con deterioro cognitivo leve y moderado. Pero Javier tiene numerosas dudas. El primer paso que se plantea es la exploración neuropsicológica de los sujetos mediante tests de detección o screening, tales como el test de los 7 minutos, el Mini Mental State Examination (MMSE), etc. Javier sabe que la validez y la fiabilidad de la mayor parte de las pruebas de screening son muy altas (alrededor del 0.80). Pero también es consciente de que cada vez es mayor el número de investigadores que consideran que los tests breves nunca deben ser el sustituto de una exploración neuropsicológica amplia y detallada, puesto que presentan un fenómeno de techo; de tal forma que sujetos con un nivel premórbido alto pueden presentar puntuaciones normales, a pesar de la existencia de manifestaciones clínicas de deterioro evidente. Por lo tanto, ¿es este tipo de instrumentos adecuado? ¿Qué tipo o tipos de evidencia de validez se aportan? ¿Qué tipo de medida mediante tests sería la más adecuada? ¿Qué otras alternativas encontramos? En segundo lugar, Javier también sabe lo importante que es la medicación psicofarmacológica en las primeras fases de la enfermedad de Alzheimer, pero desconoce la incidencia real que este tipo de tratamiento tiene sobre dicha patología. ¿Actúan sobre la etiología de la enfermedad, o tan sólo reducen su sintomatología? Finalmente, ¿qué técnicas de estimulación cognitiva son las más adecuadas? ¿Es conveniente el entrenamiento en estrategias cognitivas en esta fase de la enfermedad de Alzheimer?

Como podemos observar, el contexto teórico del problema es el del Alzheimer. El alumno, obviamente, si hasta ese momento no los ha adquirido, tendrá que buscar información acerca de las características principales de esta enfermedad. Pero con ello no soluciona las dudas que se le plantean al protagonista del problema. Tampoco los soluciona sabiendo que es el test de los 7 minutos o el MMSE, o conociendo los principales medicamentos utilizados o las técnicas de estimulación cognitiva utilizadas en este caso. Al grupo ABP se le pregunta por la pertinencia de cada uno de estos instrumentos de evaluación o técnicas de intervención, con lo cual ha de hacer una reflexión crítica de la información que cada uno de los miembros del grupo encuentre al respecto.

4. La mala estructuración como característica clave de los problemas ABP

Si hay una característica fundamental de los problemas ABP es su mala estructuración. Deliberadamente el problema debe ser ambiguo, con varias posibilidades de solución y con poca información o datos. En este apartado compararemos los problemas ABP con los problemas bien estructurados y luego las repercusiones cognitivas y de aprendizaje de esta característica de los problemas ABP.

Para ilustrar esta diferencia entre problemas bien estructurados y mal estructurados, veamos unos ejemplos (Milton, 2008) en la Tabla 1:

Tabla 1: Ejemplos de problemas bien estructurados y mal estructurados (adaptados de Milton, 2008).

Bien estructurados	Mal estructurados
• ¿Cuáles son las funciones de una enfermera en cuidados críticos?	• Eutanasia: Permitir la dignidad o cometer un crimen
• ¿Cuáles son los gastos de puesta en marcha de un centro de día?	• Como supervisor, usted ha tenido información de una significativa cantidad de ausencias de las mujeres que trabajan en su departamento

A la hora de comparar a los problemas bien estructurados y mal estructurados, hay varias características que los diferencian.

Los problemas bien estructurados son los típicos que aparecen en los textos escolares, pero los problemas que esos mismos estudiantes se encuentran fuera de la escuela, en el mundo real, son más abiertos y poco estructurados. Los bien estructurados forman parte de los métodos docentes deductivos o expositivos que encontramos frecuentemente en el ámbito escolar: primero la teoría luego la práctica, siendo la práctica problemas del tipo ejercicios, (por ejemplo, de matemáticas) para ilustrar conceptos, o tipo experimentos para ilustrar principios científicos (Butler, 2002). Tales

tipos de problemas llevan a una solución o respuesta correcta y para su evaluación basta con que coincida con la del experto o el libro de texto.

Las principales características de los problemas bien estructurados (Ching y Chia, 2005) son las siguientes:

- Tienen soluciones convergentes.
- Requieren aplicación de un número limitado de reglas y principios.
- Actúan sobre parámetros bien definidos.
- Todos los elementos y procesos necesarios para resolver el problema son conocidos.
- Las soluciones requieren el uso de procesos lógicos y algorítmicos

Los problemas mal estructurados, típicos en la tarea ABP, no son “simples ejercicios para iluminar un concepto particular” (Butler, 2002), puesto que no tienen una única solución y no se juzga la coincidencia de su solución con la del experto sino la viabilidad de la solución propuesta. Además no se proponen como actividad para después del estudio exhaustivo de los contenidos sino antes para facilitar la asimilación constructiva de los mismos. Sus principales características son (Ching y Chia, 2005):

- Poseen soluciones múltiples
- Poseen distintas vías o formas de llegar a la solución (no es un procedimiento algorítmico sino heurístico).
- Presentan menos parámetros, con lo cual son menos manipulables.
- Hay incertidumbre acerca de los conceptos, reglas y principios necesarios para la solución.
- Uno o varios aspectos de la situación del problema (por ejemplo, estado inicial, estado final, y el conjunto de operadores para ir del estado inicial al final) no están bien especificados.
- La información necesaria para resolver el problema no está contenida en el texto del problema.

- Es inherentemente interdisciplinar pues requiere la integración de contenidos de diversos ámbitos o dominios disciplinares.

Si los problemas ABP que elaboramos tienen el defecto de estar bien estructurados, ocurrirán dos cosas (Bridges y Hallinger, 1995): primero, los estudiantes perderán la oportunidad de implicarse en la búsqueda de la solución del problema; y segundo, el problema pierde el “sabor de realidad”.

A la hora de resolver el problema ABP, las habilidades cognitivas requeridas por los estudiantes, según Ching y Chia (2005) y Jacobs *et al.* (2003) son diferentes y más complejas que con problemas bien estructurados. En estos casos, como dice Duch (1996), muchas veces los estudiantes ven su tarea de aprendizaje sólo como recuerdo de hechos, datos, reglas, términos o definiciones con el fin de responder correctamente en un examen, con lo cual carecen de la motivación para profundizar en la comprensión (análisis y síntesis) de los contenidos de la asignatura. Sin embargo, con los mal estructurados los estudiantes deben reflexionar acerca de los elementos de la situación del problema en un proceso dialéctico. Necesitan definir el problema, determinar que información y habilidades son necesarias para resolver el problema y sintetizar lo que saben sobre el problema. Para lograr esto, deben, en opinión de Ching y Chia (2005):

- articular el espacio del problema y las reglas contextuales
- identificar y clarificar las opiniones, perspectivas y puntos de vista alternativos de los interesados
- generar posibles soluciones
- evaluar la viabilidad de las soluciones alternativas, construyendo argumentos y articulando creencias personales
- supervisar el espacio del problema y las opciones de solución
- aplicar la solución y supervisar el resultado de su aplicación

Todo ello en un proceso cíclico largo e iterativo. Además, para resolver estos problemas los estudiantes deben poseer habilidades cognitivas relativas a la regulación de la cognición (metacognitivas) incluyendo planificación, supervisión y reevaluación de los objetivos, así como habilidades de argumentación o justificación para la solución del problema.

La Tabla 2 nos resume y contrapone estas características de los problemas bien y mal estructurados.

Tabla 2: Comparación de elementos de problemas bien y mal estructurados.

Problemas bien estructurados	Problemas mal estructurados
<ul style="list-style-type: none"> • Tienen soluciones convergentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Poseen soluciones divergentes o múltiples • Poseen distintas vías o formas de llegar a la solución
<ul style="list-style-type: none"> • Requieren aplicación de un número limitado de reglas y principios, generalmente de modo algorítmico • Las soluciones requieren el uso de procesos lógicos y algorítmicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Requieren aplicación de reglas o principios variados, de modo heurístico • Hay incertidumbre acerca de los conceptos, reglas y principios necesarios para la solución.
<ul style="list-style-type: none"> • Actúan sobre parámetros bien definidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentan menos parámetros, con lo cual son menos manipulables.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los elementos y procesos necesarios para resolver el problema son conocidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Uno o varios aspectos de la situación del problema (por ejemplo, estado inicial, estado final, y el conjunto de operadores para ir del estado inicial al final) no están bien especificados.
<ul style="list-style-type: none"> • Toda la información necesaria para resolver el problema esta en el texto del problema 	<ul style="list-style-type: none"> • La información necesaria para resolver el problema no está contenida en el texto del problema.
<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente se refiere a una sola disciplina 	<ul style="list-style-type: none"> • Es inherentemente interdisciplinar pues requiere la integración de contenidos de diversos ámbitos o dominios disciplinares.
<ul style="list-style-type: none"> • En el contexto de una asignatura, el problema es posterior a la teoría y la ilustra o permite practicarla 	<ul style="list-style-type: none"> • En el contexto de una asignatura, el problema se puede presentar al principio, sin enseñar todos los contenidos
<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades cognitivas requeridas más simples 	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades cognitivas requeridas más complejas, mayor carga de la memoria de trabajo, mayor reflexión sobre los contenidos del problema; necesidad de habilidades metacognitivas (planificación, supervisión y revisión o evaluación de lo conseguido); habilidades de argumentación o justificación
<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de resolución más secuencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Proceso de resolución largo, dialéctico, cíclico o iterativo (definir, clarificar, sintetizar, redefinir, volver a clarificar, etc.)
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del resultado comparándolo con la única respuesta correcta disponible en el manual o por el profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del resultado en términos de viabilidad de la solución propuesta por el grupo.

5. La selección de los problemas

Una vez que tenemos más o menos claro cómo debe ser un buen problema ABP, sus características y elementos, entonces tenemos que ponernos manos a la obra para elaborarlo. Según Duch 1996, desafortunadamente, en la mayor parte de las disciplinas no hay libros o manuales con problemas ABP. La mayoría de los docentes que usamos ABP en nuestras clases hemos tenido que escribir y elaborar nuestros problemas.

Lo primero sería decidir quién lo elabora y luego seleccionarlo y encontrarlo; en última instancia y si falla lo anterior, tendríamos que crearlos.

- *Quién debe elaborarlo:* Según Butler (2002), generalmente los problemas son seleccionados por los profesores, aunque también lo son en algunos casos por los estudiantes. Lo normal es que el profesor necesite ayuda, y por tanto lo deseable sería que el profesor trabajara en equipo para seleccionar y elaborar el problema.

Una propuesta que a nosotros nos parece sugerente es la experiencia desarrollada por el equipo docente de la Universidad de Murcia en la asignatura de libre configuración titulada “*Análisis de problemas y casos en psicología*”, implantada en el actual curso 2007-2008. En esta asignatura, los profesores elaboramos un *pool* amplio de problemas ABP, clasificados y agrupados en distintas categorías docentes y, a principios de curso los estudiantes seleccionaron, de cada una de esas categorías, el problema que más les atraía. Con ello intentábamos, por un lado, asegurarnos de que acotábamos cierto tipo de contenidos docentes y, por otro, que los alumnos iban a estar motivados para solucionar los problemas planteados puesto que ellos mismos los habían elegido.

- *De dónde se obtiene:* Según Butler (2002), los mejores problemas son los que provienen de la experiencia personal o profesional del autor, de situaciones reales o que reflejan una situación real. Las fuentes de los problemas de la vida real son, por ejemplo, revistas o periódicos, medios audiovisuales o documentos. Problemas relacionados con cuestiones próximas (locales, regionales o nacionales) tienden a estar más cargados emocionalmente y proporcionan un rápido acceso al material fuente.

Hay muchas fuentes que podemos usar para el contenido del problema: se usan videoclips, historias, novelas, artículos de prensa y revistas populares. También valdría problemas de un manual pero dado que estos suelen ser más sistemáticos y bien estructurados, se deben reescribir de forma mal estructurada, abierta y como si fuera de la vida real.

6. Fases en el diseño del problema

Hay que darse un tiempo para desarrollar y probar los problemas antes de realizar la actividad ABP. Podemos señalar seis grandes fases en el diseño del problema ABP:

1) *Explicitar los objetivos curriculares específicos*: Lo primero es tener en cuenta los objetivos, competencias, conocimientos o habilidades que se quieren desarrollar y para los cuales se diseña el problema (Milton, 2008; Prieto, 2006). Se trata de los resultados de aprendizaje (lo que los estudiantes deberán ser capaces de hacer) que se esperan lograr con el problema (Duch, 1996). Muchas veces el tema del problema se centra en aquellas áreas curriculares en las cuales las tradicionales metodologías de enseñanza han probado ser menos efectivas. Pero como dice Milton (2008), ello no impide la creación espontánea de un problema a partir de alguna noticia espectacular o del estudio de algún caso extraño que casualmente se relacione con una necesidad curricular.

2) *Identificar y centrar la situación o escenario* que tendrá relación con los objetivos curriculares. Aquí son importantes las noticias de actualidad.

Veamos un ejemplo adaptado de Milton (2008): Supongamos que queremos plantear un problema en la disciplina de Biología que tenga relación con el estudio de virus, móneras, protistas y hongos. Vemos en televisión una noticia de inundaciones por lluvias intensas en un país tropical y la consiguiente contaminación del agua potable; en esa situación hubo muchos supervivientes que enfermaron por estar en contacto o beber esas aguas.... Ahí tenemos pues el escenario de base para el problema.

3) *Determinar la extensión del ámbito interdisciplinar del problema*. En el ejemplo anterior, si hubiera una disciplina de historia o de economía o sociología,

podrían tener interés en el tema y escribir en el texto del problema algún aspecto de esos ámbitos.

- 4) *Escribir un primer bosquejo del problema.* Aquí sería importante y deseable trabajar en colaboración con otros profesores vinculados a la metodología ABP para hacer una “lluvia de ideas” o trabajo colaborativo de depuración del problema.
- 5) *Determinar la disponibilidad de recursos* (Prieto, 2006) que los estudiantes tendrán que emplear para resolver el problema (de tipo bibliográfico, Internet, etc.).
- 6) *Comprobar o chequear el problema* finalmente elaborado con un amplio y efectivo conjunto de criterios para estar seguro de que contiene los elementos esenciales de cualquier problema ABP.
- 7) *Redactar el resto de documentos complementarios.* Además del problema debemos redactar lo siguiente (adaptado de Clayton *et al.*, 2008):
 - *Introducción:* Se trata de centrar el tema del problema en pocas líneas
 - *Objetivos de aprendizaje:* Con qué temas disciplinares o de la asignatura se relaciona el problema
 - *Referencias* de la investigación e información recopilada:
 - sitios web
 - libros y revistas

7. Evaluación de la calidad del problema

La calidad de un problema ABP se puede averiguar de tres formas, dos posteriores a la actividad ABP y una dentro de la planificación y por tanto anterior a su realización.

La principal y más obvia comprobación de su calidad, posterior a la actividad ABP, es experimentándolo, comprobando que funciona bien en el conjunto de la actividad ABP. Otra comprobación a posteriori sería en la evaluación del proceso ABP que suelen hacer los estudiantes al final de dicha actividad. Si en ella no hay mención a ningún aspecto negativo del problema, será señal inequívoca de que el problema ha funcionado.

La comprobación de calidad a priori se puede hacer una vez elaborado el problema y antes de iniciar la actividad ABP con los estudiantes. En concreto, se puede comprobar si reúne las principales características de un buen problema ABP. Algunos autores han propuesto guías o listas de comprobación (*checklist*), como por ejemplo la de Tien, Chu y Liu (2004), en la que pone en la lista cuatro características:

- 1) Relacionado con la experiencia de la vida diaria
- 2) El problema es un asunto que puede llamar la atención por ser una cuestión social, de la vida, de las asignaturas, o de examen.
- 3) El problema está mal estructurado
- 4) El problema puede motivar a los estudiantes y ser atractivo para ellos

Por nuestra parte, proponemos una lista de comprobación que acoge las características del anterior apartado 3 y de la lista de Tien *et al.* (2004), que sería la que aparece en la Tabla 3.

Tabla 3: Lista de comprobación (*checklist*) de la calidad de un problema ABP.

	Ítems de comprobación del diseño del problema	Sí	No	Notas	
	El problema puede motivar a los estudiantes y ser atractivo para ellos por ser una cuestión:	1.1. Social			
		1.2. De la vida diaria			
		1.3. De las asignaturas			
		1.4. De examen			
		1.5. Profesional			
	El problema refleja una situación actual				
	Tiene objetivos holísticos multidisciplinares				
	Cubre objetivos didácticos de la asignatura o curso				
	Es apropiado al nivel cognitivo y motivacional de los alumnos				
	El problema está mal estructurado				
	El problema es complejo y por tanto requerirá colaboración grupal para su solución				

8. Conclusiones

Hemos repasado en este capítulo las principales características de los problemas ABP y los distintos factores y elementos que se deben tener en cuenta en el momento de su elaboración y por tanto antes de llevar a cabo la actividad ABP con los alumnos. Hemos visto que escoger o elaborar un buen problema ABP es crucial para el buen desarrollo de esta actividad.

El problema ABP debe tener relación con algún aspecto del curso, asignatura o disciplina en la que se encuentre el estudiante, pero su escenario y sus contenidos deben estar situados en la vida real o profesional actual, con conexión con las experiencias previas del estudiante o con su futuro profesional, con lo cual se consigue que sea atractivo, interesante y motivador. El problema debe ser complejo y planteado de modo poco estructurado, no se debe proporcionar toda la información y con todo ello se obliga a que sea necesario hacerlo en grupo para buscar información y construir incluso objetivos de aprendizaje para resolverlo. El problema no tiene una única solución sino soluciones viables y lo importante es que dinamice las capacidades complejas de aprendizaje de los estudiantes, así como sus competencias de trabajo grupal y autónomo.

Finalmente se recomienda elaborarlos en equipo para detectar mejor posibles deficiencias, así como comprobar si cumplen con los principales criterios de calidad de los buenos problemas ABP.

Referencias

- Bridges, E.M. y Hallinger, P. (1995). *Implementing problem based learning in leadership development*. Eugene (Oregon): ERIC Clearinghouse on Educational Management, University of Oregon.
- Bridges, E. y Hallinger, P. (1996). Problem-based learning: A promising approach to professional development. En M.W. McLaughlin, y I. Oberman (Eds.), *Teacher learning: New policies, new practices* (pp. 145-160). New York: Teachers College Press.
- Torp, L. y Sage, S.M. (1998). *Problems as possibilities*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Butler, S. (2002). *Problem based learning at NCSU*. Recuperado el 12-5-2008 de <http://www.ncsu.edu/pbl/>
- Chin, C. y Chia, L.G. (2005). Problem-based learning: Using ill-structured problems in biology project work. *Science Education*, 90, 44-67

- Clayton, W. y Gijsselaers, W.H. y Biz/Ed (2008). Problem based learning. Guide for educators. En <http://www.bized.co.uk/current/pbl/educator.htm>
- Delisle, R. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Des Marchais, J.E. (1999). A Delphi technique to identify and evaluate criteria for construction of PBL problems. *Medical Education*, 33, 504-508
- Duch, B. (1996). Problems: A Key Factor in PBL. Recuperado el 12-5-2008 de <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>
- Duch, B. (2001). Writing Problems for Deeper Understanding. En B. Duch, S. Groh, and D. Allen (Eds.), *The Power of Problem-Based Learning*. Virginia: Stylus.
- Duch, B.J., Allen, D.E., y White, H.B. (1997-98). Problem-based learning: Preparing students to succeed in the 21st century. *Essays on Teaching Excellence*, 9 (7), 1-2.
- Duffy, T.M. y Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. En D.H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 170-198). New York: Simon y Schuster Macmillan.
- Jacobs, A.E.J.P., Dolmans, D.H.J.M., Wolphagen, I.H.A.P. y Scherpbier, A.J.J.A. (2003). Validation of a short questionnaire to assess the degree of complexity and structuredness of PBL problems. *Medical Education*, 37, 1001-1007
- Milton, W. (2008). *Problem-Based Learning*. Problem-Based Learning Institute @ Lanphier Curriculum Center. Recuperado el 12-5-2008 de <http://www.springfield.k12.il.us/schools/pbl/problemdesign>
- Peterson, T.O. (2004). So You're Thinking of Trying Problem Based Learning?: Three Critical Success Factors for Implementation. *Journal of Management Education*, 28, 630-647.
- Prieto, A. (2006). Diseñando y desarrollando problemas para actividades de PBL. Recuperado el 13-5-2008 de http://www2.uah.es/problembasedlearning/PBI/documentos/designingproblems_archivos/frame.htm
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8, 9-19. Recuperado el 12-5-2008 de <http://palabraclave.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/306/408>
- Ruhl-Smith, C. y Smith, J.M. (2001). Problem-Based Learning and Portfolio Development: Complex Variables for Consideration and Implementation. Paper presented at *Contemporary Issues in Educational Leadership*. Recuperado el 12-5-2008 de <http://www.iael.info/ProblemBasedLearningandPortfolioDevelopment.DOC>
- Soppe, M., Schmidt, H.G. y Bruysten, R.J.M.P. (2005). Influence of problem familiarity on learning in a problem-based course. *Instructional Science*, 33, 271-281
- Stepien, W.J. y Pyke, S. (1997). Designing problem based learning units. *Journal for the Education of the Gifted*, 20 (4), 380-400
- Stinson, J.E. y Milner, R.G. (1996). Problem-Based Learning in Business Education: Curriculum Design and Implementation Issues. Accepted for publication, *New Directions in Teaching and Learning in Higher Education*.
- Tien, C.J., Chu, S.T. y Liu, T.C. (2004). A problem-based learning assessment strategy. *Proceedings of the 9th World Conference on Continuing Engineering Education – Tokyo May 15–20, 2004*. Recuperado el 12-5-08 de <http://www.iacee.org/2004conf/2004proceedings/Theme2/T2-P1.pdf>
- Weiss, R.E. (2003). Designing Problems to Promote Higher-Order Thinking. *New Directions For Teaching And Learning*, no. 95, 25-31.

Capítulo 3. *Variantes metodológicas del ABP:* *El ABP 4x4*

¹Alfredo Prieto, ¹David Díaz, ²María Hernández y ³Enric Lacasa

¹Universidad de Alcalá; ²King's College London; ³INEFC Lleida

1. Introducción

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se originó en 1969 en la nueva Facultad de Medicina de la Universidad McMaster en Canadá (Neufeld, 1974) impulsado por un grupo de profesores que pretendían que los estudiantes de medicina aprendieran explorando y resolviendo por sí mismos situaciones problemáticas verosímiles (Branda, 2001). A través de esa exploración el alumno aprendía a examinar problemas médicos y adquiría por su propia iniciativa un conocimiento que era mucho más significativo, meditado y profundo que el obtenido mediante métodos tradicionales de aprendizaje. Era además un conocimiento transferible que podía ser aplicable a otras situaciones problemáticas. El éxito del ABP propicio en la década de los setenta su adopción por la nueva universidad de Limburg en Maastricht, simultáneamente la de Aalborg en Dinamarca ofrecía enseñanzas técnicas siguiendo un método similar que denominaron aprendizaje basado en proyectos (Font, 2004).

Desde entonces hasta hoy, el mundo y la educación universitaria han sufrido cambios que han transformado el modo de aplicar el ABP. Estos cambios incluyen:

- 1) la explosión del conocimiento y el subsiguiente desarrollo de planes de estudio orientados al desarrollo de competencias.

- 2) la revolución en las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) y la posibilidad de utilizar estas herramientas en la educación superior.
- 3) la extensión exitosa del ABP a nuevos contextos educativos (disciplinas, países y niveles) como la estrategia educativa más apropiada para la sociedad del conocimiento y el aprendizaje durante toda la vida.
- 4) el proceso de Bolonia para la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) que incorpora una divisa común europea del aprendizaje universitario, el crédito ECTS, que mide el tiempo de trabajo del que aprende.

Estos cambios han fomentado el uso del ABP y al hacerlo han impulsado la evolución de esta metodología para adaptarse a las nuevas condiciones de uso.

En primer lugar, la explosión del conocimiento ha dejado obsoleto el modelo tradicional de aprendizaje universitario basado en la transmisión de grandes cantidades de conocimientos. Este enfoque se basaba en la certidumbre de que estos conocimientos podrían ser útiles algún día en el futuro. La explosión del conocimiento ha destruido esta certidumbre y el énfasis principal en el aprendizaje universitario se ha desplazado desde la adquisición e integración de conocimientos hacia el desarrollo de competencias transversales y al de la capacidad de mantener formación autónoma continuada durante de toda la vida (Candy, 1994). El nuevo desafío de la educación universitaria -lograr el desarrollo de competencias en sus alumnos- ha revelado al ABP como una de las metodologías más eficaces para ejercitar competencias en contextos de aprendizaje significativo y alcanzar este fin (Duch, 2001) y por ello el ABP es una de las estrategias didácticas en boga en los nuevos planes de estudio del EEES.

En segundo lugar, la revolución de las tecnologías de la información y la comunicación ha hecho que la búsqueda autónoma de información (principal limitación de la metodología ABP en la era pre-Internet de los años 70 y 80) sea mucho más fácil en la actualidad. Simultáneamente, la capacidad para orientarse y saber desenvolverse, en un entorno muy rico en información, se ha convertido en una competencia que nuestros alumnos deben ejercitar durante su formación universitaria para llegar a convertirse en profesionales modernos y competentes. El advenimiento de la *web 2.0* con sus herramientas para la discusión *on line*, el trabajo colaborativo e integrar la información aportada por múltiples autores nos ha proporcionado nuevas herramientas de gran potencial educativo y por ello hoy podemos implementar actividades de ABP

en entornos educativos virtuales en las que nuestros alumnos aprenden a desempeñar eficazmente el papel de miembros activos de una comunidad virtual de aprendizaje.

En tercer lugar, el éxito de la metodología ABP en estos cuarenta años (1969-2008) ha sido tal que su uso se ha extendido a miles de universidades en los países desarrollados. En numerosas universidades el ABP se ha convertido en la metodología de aprendizaje principal alrededor de la cual se articulan los planes de estudios de titulaciones como medicina, ingenierías, veterinaria, enfermería, odontología o derecho.

En los países más avanzados desde el punto de vista educativo, el ABP se usa no sólo en la educación superior sino en todos los niveles educativos. En suma, hoy en día el ABP se usa en países y contextos de nivel, disciplina y grado de masificación muy distintos a aquellos en los que se originó. La metodología ABP se ha adaptado a estas circunstancias educativas pasando de ser un método de trabajo en clase y en la biblioteca que se aplica a clases con números reducidos de alumnos (Schmidt, 1983), a un método basado en el trabajo fuera de clase y en tutorías de grupos, cuando los grupos de alumnos matriculados son de tamaño medio (Lai, 2002), e incluso a una metodología de aprendizaje autónomo y autodirigido cuando los grupos son todavía más numerosos (Prieto, 2006a). El trabajo en equipo ha pasado de ser presencial y realizado en el aula, a ser realizado fuera del aula y en ocasiones utilizando medios de comunicación virtual.

En cuarto lugar, en los países educativamente más atrasados de Europa como el nuestro, el uso de la metodología ABP se ha visto, al fin, impulsado por el imperativo legal de cumplir las directrices europeas de política educativa en educación superior. El EEES establece el objetivo de desarrollar competencias profesionales y capacidad para el aprendizaje autónomo permanente por medio de una educación universitaria centrada en el estudiante y basada en estrategias de aprendizaje activo (Gonzalez, 2003).

Será necesario que cambiemos nuestros métodos didácticos desde el monopolio de la clase magistral a una combinación de clase interactiva, tareas para realizar fuera del aula, estudios de casos y aprendizaje basado en problemas y proyectos. El papel primordial que hasta ahora sólo se le otorgaba al ABP en las mejores universidades de los países más avanzados se generalizará gracias al nuevo marco normativo, a todo el espacio europeo. Pese a que el calendario para este cambio se estableció hace diez años, la respuesta del ministerio y de las universidades españolas ha sido muy lenta y resultará en un cambio forzado y abrupto que va a ser muy traumático para profesores, alumnos e instituciones que no se prepararon a tiempo para el cambio (Prieto, 2007).

2. ¿Por qué ha sido el ABP tan exitoso?

El logro más significativo del ABP es que permite que los estudiantes aprendan a identificar sus propios objetivos de aprendizaje y a planificar la adquisición autónoma de estos aprendizajes. En pocas palabras: aprender resolviendo problemas profesionales enseña a resolverlos. El ABP es una metáfora educativa del proceso natural por medio del cuál los adultos aprenden a resolver problemas reales al enfrentarse a ellos. El ABP produce una serie de efectos en los alumnos que lo practican:

1. Les motiva y les obliga a afrontar, analizar y solucionar problemas complejos.
2. Les obliga juzgar la adecuación de su conocimiento, a identificar sus necesidades de aprendizaje y auto-satisfacerlas buscando información, aprendiendo autónomamente y comprendiendo en profundidad.
3. Les enseña a construir nuevo conocimiento con la información encontrada y a aplicarlo a problemas propios de la vida profesional.
4. Mejora su retención de conocimiento a largo plazo y la capacidad para aplicarlo.
5. Desarrolla competencias (solución de problemas, comunicación, trabajo en equipo) que son esenciales para resolver problemas profesionales.
6. Enseña a comunicarse oral y documentalmente.
7. Enseña a trabajar cooperativamente en pequeños equipos al servicio de una organización o colectividad mayor.

Los alumnos que aprenden por medio del ABP se transforman en profesionales capaces de aplicar todas estas competencias. El ABP encaja perfectamente con el espíritu de la actual reforma educativa universitaria en Europa, que pretende ir más allá del aprendizaje de conocimientos para lograr desarrollar en nuestros alumnos las competencias que necesitarán para sobrevivir profesionalmente en sociedad del conocimiento del siglo XXI.

Con el paso del tiempo en el ABP ha cambiado casi todo, excepto lo que define la esencia de la metodología, su filosofía inductiva: el problema es un estímulo, un contexto, que crea una oportunidad de aprendizaje para nuestros alumnos. Por ello, el problema debe desafiar y en cierto grado desbordar su capacidad. El nivel de dificultad del problema debe exigir que los alumnos adquieran por su propia iniciativa nuevos

aprendizajes, no sólo aplicar los que ya tienen o deberían tener (hablaríamos entonces de estudio de casos).

También se ha mantenido como elemento característico y definitorio de la metodología, la autonomía con la que los alumnos deben identificar y autosatisfacer sus necesidades de aprendizaje. Su tarea principal será identificar qué información les falta para abordar la solución del problema, qué cuestiones deben preguntarse y entonces encontrar por sí mismos las respuestas.

Con todos estos elementos podemos definir la “prueba del algodón” para la metodología ABP.

1. El problema no se usa de manera inductiva para incitar el aprendizaje, sino para comprobarlo o evaluarlo.
2. El problema no desborda los límites del conocimiento actual de los alumnos
3. Los alumnos no son los que deciden y alcanzan autónomamente sus objetivos de aprendizaje, entonces no es ABP.

Tras 40 años de historia, las estrategias didácticas que cumplen plenamente estos tres criterios definitorios del ABP se han diversificado para adaptarse a circunstancias tales como la masificación y la falta de familiaridad con la metodología. En este capítulo analizaremos estos cambios y prestaremos especial atención a la adaptación a clases de números elevados de alumnos, ya que es el caso habitual en las universidades españolas. A continuación describimos y comparamos tres variantes del ABP (Figura 1). Empezaremos describiendo la metodología tradicional en siete saltos o pasos (*seven jumps*) de Maastricht (Schmidt, 1983), y variantes desarrolladas para realizar el ABP con mayores números de alumnos: el *ABP al estilo de Hong Kong* (Lai, 2002) y finalmente describiremos el procedimiento del *ABP 4x4* (Prieto, 2006a).

Figura 1. Comparación entre los procedimientos empleados en el método de los siete saltos o pasos de Maastricht (columna izquierda), el método ABP de Hong Kong (columna central) y el ABP 4x4 (columna derecha).

Clase completa	Tutoría de grupo	Trabajo en grupo	Trabajo individual
7 saltos o pasos de Maastricht (hasta 20 alumnos)	4 fases al estilo de Hong Kong (hasta 60 alumnos)	ABP 4x4 Modelo de Alcalá (para más alumnos 60-130)	
1. Identificación de hechos	Primera fase: Análisis inicial (en clase)	Motivación y entrenamiento previos	
2. Definición del problema		1. Activación del conocimiento previo e identificación de necesidades de aprendizaje (trabajo autónomo en pequeño grupo sin tutor, dentro o fuera de clase)	
3. Justificación			
4. Información adicional que necesitamos	Segunda fase: planteamiento de la investigación (en tutoría de grupo)	2. Investigación y estudio, compartir información	
5. Identificación de asuntos sobre los que aprender plan de investigación		Tutoría en pequeño grupo	
6. Investigación y estudio individual,	Tercera fase: Investigación y estudio	3. Resolución del problema	
7. reunión información y discusión	Cuarta fase: informe y puesta en común mediante presentación oral	Tutoría en pequeño grupo	
Presentación de la solución discusión y evaluación		4. Comunicación a la clase completa y Evaluación	

3. Método de ABP tradicional: el modelo en 7 pasos de Maastricht (Schmidt 1983)

El método “clásico” de Maastricht en siete pasos (Figura 1 columna izquierda) se aplica en clases con pocos alumnos, idealmente 20 y hasta un límite de 40. La metodología consta de siete pasos, agrupados en tres fases principales: discusión preliminar (que contiene los cinco primeros pasos), estudio e informe. Durante la primera y la tercera fase los grupos trabajan sincrónicamente en el aula. En la discusión preliminar los estudiantes trabajan en pequeños grupos (5-10 alumnos) (Word, 2003), luego hay una fase de trabajo y estudio individual y en la fase de informe los alumnos presentan sus hallazgos primero a los otros miembros de su grupo de trabajo y después a la clase entera. A continuación vamos a estudiar el procedimiento con detalle.

Para iniciar la discusión preliminar el profesor lee el problema o reparte versiones escritas del problema para que sean leídas en cada grupo. Para la resolución

del problema los grupos siguen las siguientes siete pasos o saltos metodológicos (Schmidt, 1983; Word, 2003):

- *Paso 1:* Leen el caso o situación problemática. Identifican y clarifican conceptos presentes en ella para comprenderla. El secretario de cada grupo apunta los que permanecen sin entenderse tras la discusión.
- *Paso 2:* Se pasa a definir el problema o problemas a ser discutidos. ¿Qué cuestiones plantea? El secretario de cada grupo apunta una lista de problemas.
- *Paso 3:* Se analiza el problema usando frecuentemente la técnica de tormenta de ideas (*brainstorming*). ¿Qué posibles explicaciones podemos sugerir en base a nuestro conocimiento previo? El conocimiento previo se recuerda, se explora, se definen sus límites, se categoriza y reestructura. Se buscan las causas subyacentes a los problemas. El secretario registra la discusión.
- *Paso 4:* Se revisan los pasos 2 y 3, y se intentan formular soluciones al problema ¿Qué hipótesis o soluciones se nos ocurren? Se discuten las posibles explicaciones y soluciones. Se realiza un inventario de las soluciones propuestas y se identifica qué información necesitamos para la resolución del problema.
- *Paso 5:* Se formulan objetivos de aprendizaje en forma de cuestiones a responder. Se alcanza un consenso en los mismos y se acuerdan planes de acción que incluyan reparto de responsabilidades, agenda de puesta en común y tipos de recursos que se utilizarán para obtener información. El tutor se asegura de que el plan de búsqueda es completo y los objetivos son apropiados y alcanzables.
- *Paso 6:* Búsqueda de información y estudio personal. Los estudiantes buscan información relativa a los objetivos de aprendizaje. La estudian y resumen para comunicársela a sus compañeros. Desarrollan competencias y aprenden autónomamente.
- *Paso 7:* Discusión y reunión de la información. Cada uno presenta un resumen de los recursos que consultó y una valoración de su fiabilidad y su relevancia con respecto al problema citando asimismo su procedencia. Si es necesario se puede iniciar otro ciclo de investigación adicional hasta que se reúna toda la información necesaria para resolver el problema. Finalmente se comparten los

resultados de la investigación haciendo una discusión en común con los distintos grupos. El tutor valora el aprendizaje y el trabajo de los grupos.

Este modelo se ha utilizado mucho en los países anglosajones durante los últimos 25 años principalmente en las disciplinas de medicina, enfermería, ingenierías y derecho. Una de sus características esenciales es que requiere que el tutor pueda prestar sucesivamente su atención a los distintos grupos que trabajan en el aula, y esto limita su utilidad a clases de menos de 40 alumnos (4-6 grupos). Uno de los mayores expertos en ABP de la Universidad McMaster, P.K. Rangachari, considera una clase de 20 o más como grande en términos del estándar para el PBL original (Rangachari, 1996). En las universidades de países como China y España esa es una situación bastante inusual y son mucho más frecuentes las clases grandes de al menos 75-100 alumnos, por lo que tendríamos que hacer 15 o 20 grupos de trabajo en el aula. Con tal número de grupos es muy difícil que un solo profesor preste su atención sucesivamente a los distintos grupos y realice el papel de facilitador a lo largo de los cinco primeros pasos, durante la discusión preliminar con la clase entera. Esta dificultad ha llevado a la creación de modificaciones o soluciones alternativas. A continuación vamos a discutir cómo el modelo en siete saltos ha sido reconceptualizado en distintos países para adaptarlo a clases numerosas: la solución oriental (*ABP al estilo de Hong Kong*) y la solución occidental (el *ABP 4x4*).

4. La solución oriental: ABP para 60 alumnos *al estilo de Hong Kong*

La adaptación del modelo anglosajón al mundo oriental ha sido desarrollada inicialmente por dos profesores de la Universidad politécnica de Hong Kong, Lai y Chuen (Lai, 2002). En su versión, la primera fase del proceso de resolución del ABP (análisis inicial) se realiza con la clase entera como en el modelo de Maastricht (tres primeros pasos de Maastricht). Por el contrario, la segunda fase (planteamiento de la investigación, pasos 4º y 5º de Maastricht) se realiza fuera del aula en tutoría con grupos pequeños. Los pasos 6º y 7º de Maastricht serían las fases 3ª y 4ª del método de Hong Kong (Figura 1, columna central). Pasamos a describir en detalle el procedimiento de este método de ABP adaptado para clases de 60 alumnos.

1. En la primera fase en clase se hacen los grupos de cinco alumnos y se les reparten hojas con las cuestiones de guía para los tres primeros pasos a realizar en el aula. Los pasos dados son los siguientes:
 - *Paso 1: identificar hechos y palabras claves del problema* subrayando las palabras clave para identificar los hechos más importantes.
 - *Paso 2: definir el tipo del problema.*
 - *Paso 3: justificar su decisión.* Los alumnos realizan los tres primeros pasos, presentan sus respuestas al profesor y reciben sus comentarios didácticos de él, confirmándoles en su caso la validez de su planteamiento del problema y la solidez de su justificación.

2. A continuación se realiza la segunda fase, que consiste en una tutoría cuyo fin es:
 - *Paso 4: identificar los objetivos de aprendizaje.*
 - *Paso 5: establecer los temas de los miniproyectos de investigación a asignar a cada miembro.*

En la tutoría, un cociente menor de alumnos por profesor permite una supervisión más estrecha del trabajo en grupo. En ella el tutor plantea cuestiones a los alumnos para que las resuelvan: ¿Qué información necesitas para comprender el problema? ¿Qué conocimiento podría permitirnos resolver el problema? Los alumnos tienen que priorizar los objetivos de aprendizaje que se consensúan de acuerdo con el profesor. Al final de la tutoría, el grupo asigna a cada estudiante unos temas sobre los que investigar y trabajar. El profesor les puede facilitar o dirigir a ciertos recursos recomendados. Deben tomarse registros breves de las reuniones (cada grupo debe designar un secretario).

3. Durante la tercera fase los alumnos buscan información, la estudian y se la comunican a sus compañeros. Cada estudiante debe estudiar lo que se le ha asignado y registrar la procedencia de la información: la referencia de libro o revista, o la dirección de una página Web e informar a sus compañeros de lo que encuentre. El grupo debe reunir los hallazgos de sus miembros y preparar un

informe escrito y una presentación oral corta de cinco minutos para comunicar sus hallazgos principales al resto de la clase.

4. Finalmente, en la cuarta fase, los hallazgos de los grupos se pondrán en común con la clase entera mediante presentación oral. Los tutores proporcionan comentarios didácticos y de evaluación de puntos fuertes y mejorables tras las presentaciones y los miembros de otros grupos aportan sus comentarios y preguntas.

En resumen la peculiaridad del método de Hong Kong reside en dividir los cinco primeros pasos de Maastricht en una primera fase a realizar en clase (análisis del problema) y otra segunda (planteamiento de la investigación) a realizar en tutoría de pequeño grupo. Entre ellas el tutor aporta evaluación y comentarios (feedback) antes de la generación de los objetivos de aprendizaje. Y durante el proceso de determinación de las áreas de ignorancia y los objetivos de aprendizaje, realizado en tutoría en pequeño grupo, se produce la segunda aportación de feedback del tutor.

5. La solución occidental: el *ABP 4x4* un intento para adaptar el método ABP a la idiosincrasia de los alumnos españoles

Los alumnos universitarios españoles presentan notables diferencias con los alumnos anglosajones y orientales. Los alumnos anglosajones suelen tener experiencia en la expresión oral en público y conocen la metodología del trabajo en equipo pues las han utilizado con profusión durante su educación primaria y secundaria. Sin embargo, la mayoría de los alumnos españoles han sido menos expuestos a estos métodos y por ello suelen presentar cierta resistencia inicial a expresarse en público en la clase. Esta dificultad puede reducirse al hacerlos trabajar y discutir en grupos pequeños.

Diferencias fundamentales entre los alumnos españoles y los alumnos orientales son su laboriosidad, su disciplina y su respeto por las normas y la autoridad, características todas ellas muy desarrolladas en los alumnos orientales (Watkins, 1996). Con alumnos universitarios disciplinados y entrenados en el ABP se pueden hacer grupos de trabajo de hasta 10 miembros (Word, 2003), aunque la dificultad de manejo aumenta considerablemente. Un ABP con grupos tan numerosos es algo que no tiene

mucha probabilidad de funcionar con nuestros alumnos españoles muy poco acostumbrados al trabajo en equipo.

De acuerdo con nuestra experiencia con alumnos españoles, grupos de tamaño superiores a seis no funcionan eficazmente, ya que las discusiones se fragmentan y algunos alumnos se marginan y dejan de participar en el trabajo de grupo. Los grupos mayores son terreno abonado para que los alumnos pícaros se aprovechen del trabajo de sus compañeros por lo que conviene tomar medidas que castiguen los comportamientos parásitos (Oakley, 2004). El problema de reducir el tamaño de grupo es que cuanto menor sea el tamaño de grupo más aumenta el número de grupos y con ello también la dedicación horaria en tutorías del profesor. Por ello, al afrontar el problema de la masificación con una limitada plantilla docente consideramos necesario adoptar otro sistema que utilice un mayor número de grupos (hasta treinta) pero en el que cada grupo trabaje de manera autónoma y completamente autodirigida.

Nuestro nuevo método (Prieto, 2006a) se denomina *ABP 4x4* porque se trabaja en cuatro escenarios y se sigue un procedimiento en cuatro fases para la resolución del problema (AIRE): análisis, investigación resolución y evaluación. Para dotar de más autonomía a los grupos de trabajo, fue necesario entrenarles para que pudieran trabajar autónomamente fuera de la clase y sin necesidad de tutor. Este nuevo método permite trabajar con muchos grupos de alumnos, hasta 20-30 grupos (80-130 alumnos) por profesor, pero requiere de un programa de entrenamiento previo en los métodos de trabajo que los alumnos van a emplear (Figura 1, columna derecha). También requiere que los alumnos trabajen en cuatro escenarios distintos:

- la clase completa, para recibir entrenamiento y comunicar y discutir sus soluciones.
- el trabajo en pequeño grupo sin tutor, que se realiza fuera de clase y supone la mayor carga de trabajo para el alumno.
- el trabajo individual de búsqueda y estudio de la información.
- la tutoría en grupo, escenario que conlleva la mayor carga para el profesor. Con el fin de aumentar la eficacia de las tutorías hay que establecer unas normativas muy estrictas para la realización de las mismas.

El principal problema de transferir fases del proceso ABP desde los grupos que trabajan juntos en el aula a tutorías asíncronas es que multiplican el tiempo de trabajo para el tutor de los grupos. Si para realizar un trabajo cada grupo requiere dos horas de tutoría y tenemos 30 grupos de 4 alumnos, la realización de estas tutorías supondrá una carga docente presencial de 60 horas para sus tutores. Por esta razón, la eficacia del tiempo dedicado a la tutoría es crucial para lograr los objetivos educativos con una carga razonable para el tutor. Las tutorías deben regularse férreamente mediante unas normas que eviten que los grupos de alumnos más pícaros y menos inclinados hacia el trabajo abusen de su derecho a tutoría y se presenten sin haber trabajado lo suficiente, esperando que el tutor les resuelva los problemas que deberían haber resuelto ellos mismos. En nuestra metodología *ABP 4x4* el derecho a tutoría solo se gana tras haber realizado una serie de tareas y haber alcanzado los objetivos preestablecidos por el tutor. De este modo sólo se producen tutorías de informe y control tras la constatación del trabajo autónomo de los grupos de alumnos (Prieto, 2006a).

La gran diferencia del *ABP 4x4* con el *ABP tradicional* es que en el segundo casi todo el trabajo en pequeño grupo se realiza en el aula, en horario de clase y en presencia del tutor. La metodología tradicional es apropiada para clases con escaso número de alumnos. El punto fuerte y a la vez la principal limitación del método de *ABP tradicional* es que requiere la presencia del profesor, que actúa como director de sesiones y facilitador del trabajo de los grupos que se realiza con simultaneidad en el aula. El número de grupos a los que el profesor puede facilitar simultáneamente constituye el límite de este método. Según nuestra experiencia, incluso con alumnos muy motivados y disciplinados, el límite está en unos siete grupos de seis alumnos. Con alumnos escasamente motivados e indisciplinados el límite es de cuatro grupos de cinco alumnos. Por tanto el profesor que quiera aplicar el ABP debe aprender a motivar y disciplinar a sus alumnos, especialmente si tiene muchos.

El límite del *ABP tradicional* puede superarse si en el aula el profesor esta auxiliado por otros tutores con los que pueda repartirse el trabajo de supervisión (así se hace en los países anglosajones), pero esta idea de varios profesores trabajando simultáneamente en el mismo aula no será bien vista por los vicerrectores de ordenación académica afanados como están por implementar las nuevas metodologías del EEES a coste cero, sin ampliar en lo más mínimo las actuales plantillas docentes.

En el *ABP 4x4*, la filosofía es que los grupos trabajen con completa autonomía siguiendo un conjunto de instrucciones y normas facilitadas al principio de la actividad. De esta manera se posibilita que los alumnos aprendan a través del trabajo constante y con un elevado grado de autonomía, lo que permite reducir al mínimo la dedicación horaria de su tutor para seguir y guiar el proceso. El uso de la comunicación virtual con los secretarios de los grupos permite distribuir instrucciones y documentos y solucionar pequeños problemas sin necesidad de convocar tutorías para ello.

Por otra parte, casi todo el trabajo en pequeño grupo se realiza fuera del aula en horario no lectivo. Ésta es la principal fortaleza de la metodología, pues el *ABP 4x4* requiere menos dedicación por el profesor, aunque requiere un cierto control tutorial discontinuo, y también que los alumnos sepan muy bien qué es lo que tienen que hacer en cada momento.

Para que el *ABP 4x4* funcione es necesario que el profesor entrene a los alumnos en las habilidades y procedimientos que deberán ejercitar para resolver el problema con autonomía desde el principio de la actividad (Prieto, 2006c). Tenemos además que establecer un marco de normas muy estrictas y comunicarlas a nuestros alumnos de manera inequívoca, y para conseguirlo es conveniente reforzar la transmisión oral mediante la entrega de normas escritas. Esta comunicación eficaz de las instrucciones es esencial porque en el *ABP 4x4* sólo se usa horario lectivo para actividades iniciales, de entrenamiento metodológico, y para las finales, de comunicación de los pequeños grupos a la clase completa y de evaluación. El trabajo en grupo y las tutorías con profesor se realizan en horario no lectivo. Los alumnos trabajan con plena autonomía y responsabilidad entre las tutorías de control por lo que es esencial la eficacia de las tutorías (20 minutos desperdiciados en cada tutoría de grupo supondrán un total de 10 horas si hay treinta grupos). Las normativas que se establezcan deben asegurar el nivel de tutoría y supervisión, necesarios para el adecuado control del progreso y el trabajo de los grupos, así como el grado de participación y aprendizaje de cada alumno dentro del grupo. Es por tanto muy importante para el éxito de la actividad el establecer una serie de puntos de control, con plazos marcados para mantener el control del proceso y poder evaluar el aprendizaje de los alumnos y la eficacia de las propias actividades (Prieto, 2006a).

La motivación de los alumnos para trabajar en el *ABP 4x4* debe ser muy alta. Hay varios factores que ayudan a lograr este elevado nivel de motivación. En primer

lugar el profesor debe descubrir a los alumnos lo importante que será para su futuro desarrollar las competencias transversales que se ejercitarán en la actividad de ABP e ilustrar (a ser posible con resultados de promociones anteriores) el impacto que tendrá sobre la calificación de la asignatura la participación en la actividad. Otros aspectos que también pueden contribuir a aumentar el nivel de motivación de los alumnos participantes son: su carácter voluntario, el que haya una cierta posibilidad de elegir la temática o enfoque de la actividad y el que se pueda elegir los compañeros con los que se trabajará.

5.1. Procedimiento general para la realización del *ABP 4x4*

El procedimiento del *ABP 4x4* se resume en el acrónimo AIRE que resume sus cuatro fases: 1) Análisis 2) Investigación 3) Resolución y 4) Evaluación. La actividad se inicia presentando por escrito un problema real o verosímil a un grupo que lo resolverá en varias sesiones con el apoyo discontinuo de un tutor.

En la primera fase de análisis que se corresponde con los cinco primeros pasos de Maastricht (aunque realizados por un grupo sin tutor fuera del aula), los alumnos *analizan* el problema, activando su conocimiento previo y compartiéndolo dentro del pequeño grupo (Figura 1). Deben definir qué conocimiento necesitan para resolver el problema, preparar un plan de acción y repartirse el trabajo. A continuación en la segunda *fase de investigación* los alumnos investigan por su cuenta y obtienen información de fuentes diversas, estudian, comparten, discuten y construyen conocimiento. Con la nueva información en la tercera *fase de resolución* reanalizan el problema, lo resuelven y preparan un documento o presentación oral que servirá para transmitir su solución. Finalmente, en la cuarta *fase de evaluación* los miembros de cada grupo comunican la solución al tutor y al resto de la clase. En esta fase también se evalúa a los estudiantes, al profesor y al problema. Información mas detallada sobre el proceso de resolución de problemas en inmunología puede encontrarse en Internet (Prieto, 2005).

5.2. *ABP 4x4* utilizando fuentes originales de información como problema

La modalidad de *ABP 4x4* esta inspirada en las experiencias realizadas por White en la Universidad de Delaware en las que utilizaba artículos originales como problemas (White, 2001). El problema profesional consiste en que al grupo de alumnos se les ubica como becarios de un imaginario grupo de investigación en el que su jefe de grupo les encarga el estudio y presentación oral de un trabajo de investigación original en la disciplina. Por medio de esta actividad nuestros alumnos aprenderán lo que los inmunólogos hacen para investigar y como comunican sus descubrimientos a sus colegas por medio de artículos y presentaciones orales en congresos (Epstein, 1972).

Las competencias que queremos desarrollar son:

1. búsqueda *online* de artículos originales de investigación en inglés.
2. estudio y comprensión de su contenido.
3. presentación en público y comunicación oral
4. lectura crítica.
5. trabajo en equipo.
6. uso de TICs en tareas científicas
7. capacidad de aprendizaje autónomo.

Al escoger artículos de temas relacionados con la asignatura las competencias específicas a desarrollar son:

1. comprensión profunda de los conceptos.
2. métodos utilizados en los artículos seleccionados.

Al enfrentarles al problema de interpretar un artículo de investigación original hacemos que los alumnos se enfrenten a las tareas de:

1. buscar un artículo de investigación previamente seleccionado.
2. comprender el lenguaje científico propio de la disciplina, entender los diseños experimentales y representaciones gráficas de resultados del artículo
3. identificar las lagunas de conocimiento que les impiden entenderlo y que les diferencian de un especialista en la disciplina.

4. rellenarlas por medio de auto estudio individual y en equipo.
5. asimilar el contenido esencial del artículo.
6. ser capaces de transformar ese contenido en una presentación audiovisual.
7. transmitir en presentación oral ese contenido y la información introductoria adicional a una audiencia desinformada.
8. ser capaces de realizar un juicio crítico sobre el artículo.
9. reflexionar sobre lo que han aprendido mediante la realización de la actividad.

5.3. Desarrollo de la actividad de ABP 4x4 usando artículos como problemas.

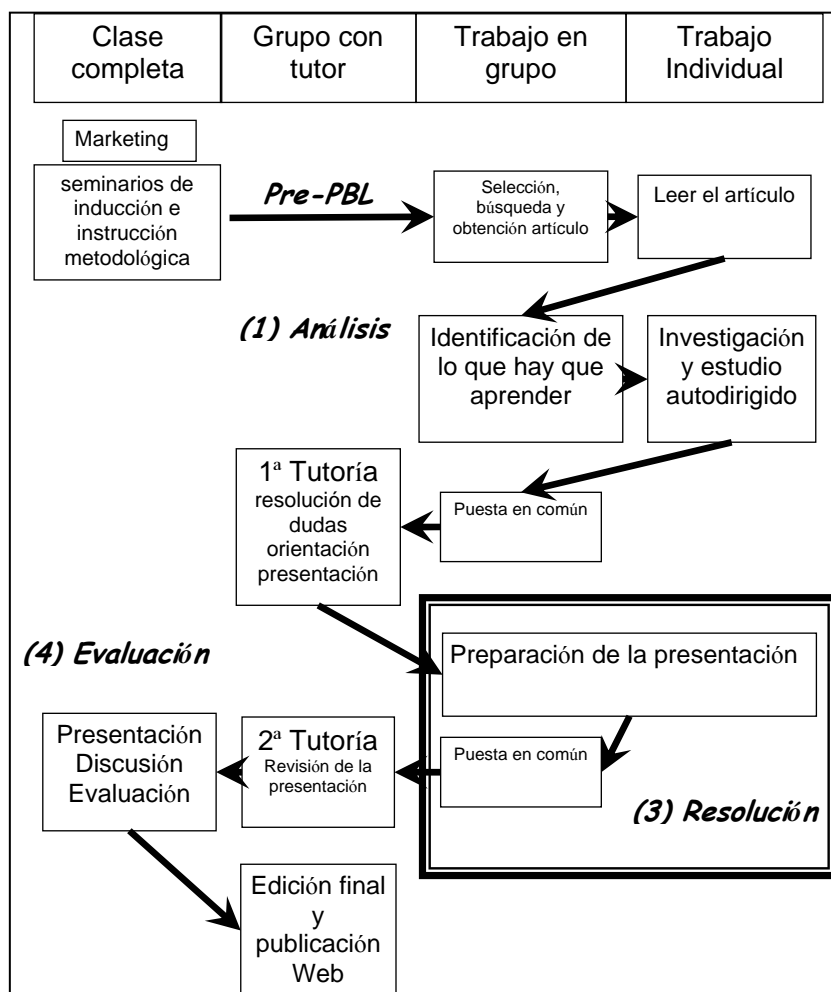
Es importante realizar las actividades iniciales previas al ABP con todos los estudiantes reunidos en la clase: seminarios de motivación y entrenamiento y distribución de instrucciones para la actividad (Figura 2). Los grupos se forman de modo que los alumnos escogen a sus compañeros libremente, y cada grupo escoge en qué artículo va a trabajar de entre una lista de artículos previamente seleccionados por sus profesores. A partir de aquí, casi todo el trabajo de los grupos se realiza individualmente o en grupo casi siempre fuera de la clase y en ausencia del profesor.

Nuestro método persigue que el alumno trabaje sin necesitar casi supervisión del profesor. Cada grupo tiene programadas la realización de dos tutorías, pero estas sólo se producen cuando los alumnos hayan trabajado y alcanzado una serie de objetivos de trabajo y aprendizaje preestablecidos. A modo de ejemplo en el curso 2005/06, participaron en la actividad 128 estudiantes, lo que representa el 84,2% del total de 152 alumnos matriculados en la asignatura. Se formaron 32 grupos con un tamaño medio de cuatro alumnos (rango 2-5).

- *Fase 1: Análisis.* Los alumnos estudian el artículo para identificar los objetivos de aprendizaje y conceptos que necesitan adquirir para poder entender el artículo. En una reunión de grupo al final de esta fase los alumnos elaboran una lista de temas a investigar y cuestiones a responder y distribuyen el trabajo entre sus miembros.
- *Fase 2: Investigación.* Los estudiantes completan su búsqueda, estudian, se transmiten información y se reúnen para compartir sus resultados y elaborar un

informe escrito sobre el artículo. Tras completar este trabajo el grupo tiene su primera tutoría. Los estudiantes presentan al tutor lo que han investigado y averiguado, qué problemas han resuelto. El tutor le ofrece ayuda para resolver dudas pertinentes y resolver los asuntos que el grupo ha sido incapaz de resolver por sí mismo.

Figura 2. Secuencia de trabajo en nuestra actividad de aprendizaje ABP 4x4 usando artículos originales como problemas realizada en cuatro fases (AIRE: Análisis, Investigación, Reanálisis/resolución y Evaluación) y trabajando en cuatro escenarios (clase, tutoría, grupo de trabajo y trabajo individual).



- **Fase 3: Resolución.** Cada grupo de estudiantes prepara un borrador de la presentación del artículo y un análisis crítico escrito. Cuando lo tienen preparado se produce la segunda tutoría en la que cada grupo presenta su análisis y su plan para la presentación. En esta sesión los tutores proporcionan orientación y

corrección sobre aspectos fundamentales para que la presentación oral alcance estándares de calidad profesional.

- *Fase 4: Evaluación.* En sesiones finales, con la clase completa, los grupos presentan los artículos que han estudiado al resto de sus compañeros. Se anima a los estudiantes a participar y discutir abiertamente los trabajos presentados. Finalmente, las presentaciones se publican en Internet y de esta manera los estudiantes pueden apuntarse una publicación electrónica en sus CVs (Prieto, 2006b).

La evaluación del trabajo y el aprendizaje producido por la actividad se basa en los informes entregados en las tutorías, los registros de observaciones realizados por el tutor en éstas, la valoración de la presentación oral y el análisis crítico realizados por cada grupo y en el papel de cada miembro del grupo en la presentación oral y la discusión subsiguiente.

6. Evaluación de nuestra experiencia de ABP 4x4 en el curso 2005/06

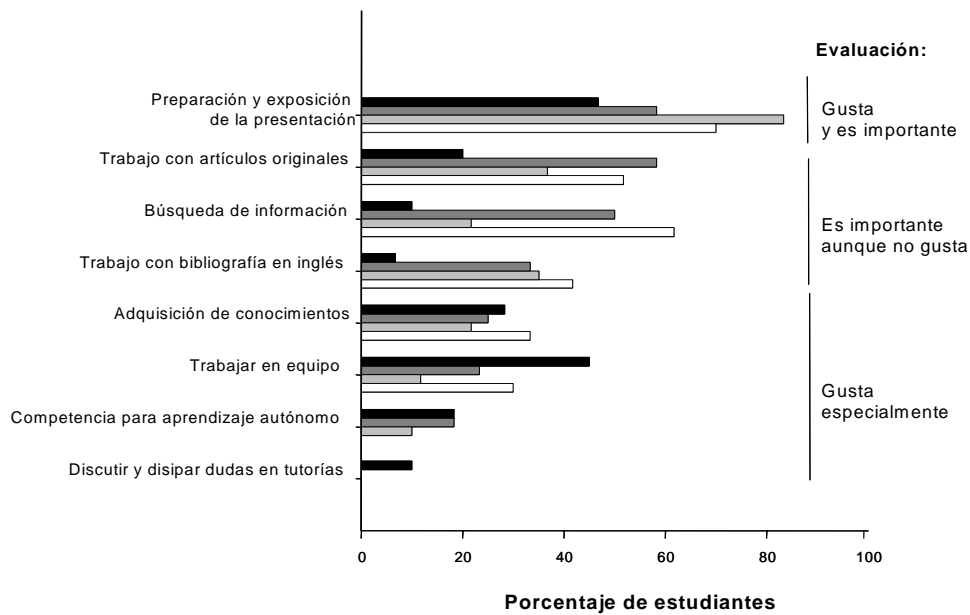
A continuación se exponen los resultados de la evaluación de una actividad piloto que realizamos en nuestra asignatura en el curso 2005-2006. Queríamos conocer los efectos de este método sobre el aprendizaje de nuestros estudiantes, qué les gusta y qué les disgusta de la actividad y qué necesita mejorarse. La valoración de la actividad de ABP se realizó mediante un cuestionario de preguntas abiertas en las que cada alumno especificaba qué aprendizajes consideraba más valiosos y novedosos, cuáles le habían gustado más y qué competencias creía haber desarrollado gracias a su participación en la actividad (Figura 3).

- *Aprendizajes desarrollados por la actividad de ABP 4x4:* La preparación y exposición de la presentación oral fue estimada como experiencia valiosa, agradable y novedosa y los estudiantes consideraban que habían desarrollado su competencia para este fin. El trabajo con artículos originales de investigación y la búsqueda de información adicional fue considerado valioso aunque no agradable y los estudiantes consideraban haber adquirido competencia para desempeñar estas labores. Se observó una alta correlación ($r = 0,909$) entre los

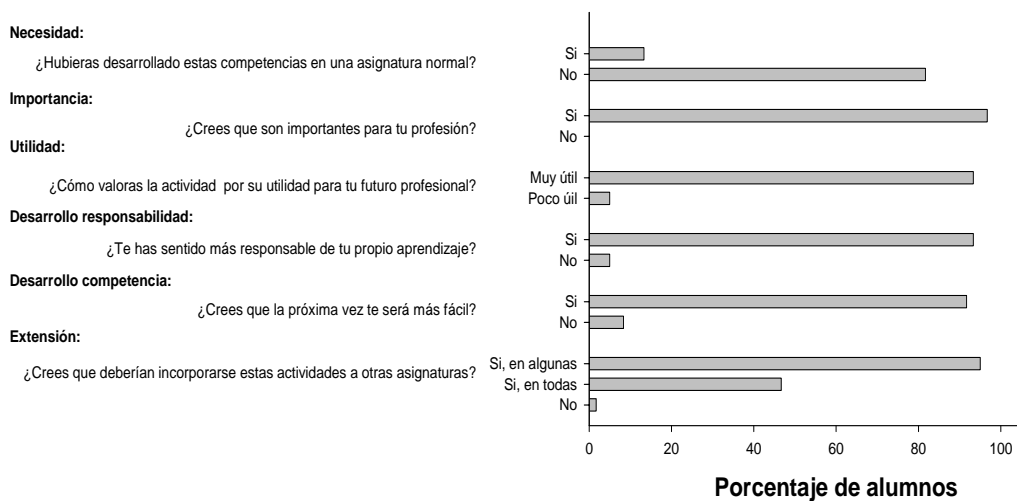
aspectos que los alumnos consideraron valiosos y las competencias que habían desarrollado con la actividad.

Figura 3. Valoración por los alumnos de la actividad de ABP 4x4.

Panel A. Patrones de valoración de los aprendizajes reconocidos por los alumnos en la actividad de ABP 4x4. Las barras de color representan: aprendizajes que más te han gustado (■), aprendizajes más valiosos (■), aprendizajes más novedosos (■), y competencias desarrolladas (□).



Panel B. Necesidad, importancia y utilidad de la actividad de ABP 4x4. Los alumnos consideran que estas actividades son importantes necesarias útiles profesionalmente y deberían extenderse a otras asignaturas de la licenciatura en Biología.



- *Observaciones, expectativas y propuestas de alumnos y profesores.* Como puede observarse en la Figura 3 (panel B), una abrumadora mayoría de los alumnos consideran estas actividades importantes (96,7%) y muy útiles (93,3%) para su futuro profesional. Un alto porcentaje (91,7%) considera que cuando se enfrenten de nuevo a estas tareas profesionales les será más fácil desempeñarlas. Un 93,3% de los alumnos se han sentido más responsables de su propio aprendizaje. Finalmente, un 81,7% reconoce que no hubieran desarrollado estas competencias en asignaturas normales y por ello apoyan la aplicación de este método de *ABP 4x4* en otras asignaturas (95,0%).

Entre las propuestas de mejora planteadas por los alumnos, destacan la necesidad de tener más conocimientos básicos de inmunología en el momento de iniciar la actividad (40,0%), disponer de más tiempo para realizar el trabajo (35,0%), y escoger artículos de menor complejidad (13,3%) Por su parte, los profesores participantes en la actividad, quedaron muy satisfechos con el desarrollo de la experiencia.

- *Estudio de carga ECTS de la actividad ABP 4x4.* Para la realización del cálculo de carga *ECTS*, cada alumno especificó cuánto tiempo había dedicado a cada una de las tareas necesarias para la realización de la actividad de aprendizaje por medio de problemas. La realización de la actividad de *ABP 4x4* requirió en total una media de 59,8 horas de trabajo de cada alumno, lo que representa una carga de dos créditos *ECTS*. La carga real reconocida por los alumnos de 59,8 horas fue un 81% superior a las 33 horas que los profesores diseñadores de la actividad apriorísticamente habían estimado que sería necesarias (Prieto, 2006a). La carga de trabajo para el profesorado también fue computada. Las tres actividades que supusieron más trabajo para los profesores fueron las tutorías (73,6 horas), la asistencia y evaluación de los seminarios presentados por los alumnos (32 horas) y los seminarios metodológicos y de presentación de la metodología (12 horas). La carga de trabajo presencial para los profesores fue de 117,6 horas, un 17,6% superior a las 100 horas que supondría la realización de unas prácticas convencionales de dos créditos para 125 alumnos (20 horas por cada uno de los cinco grupos de veinticinco alumnos).

7. Reflexiones

Uno de los retos al adaptar titulaciones al nuevo modelo del EEES va ser el cambio a un modelo de aprendizaje centrado en la actividad del alumno. La cuestión esencial será conseguir que el alumno aprenda por medio de su trabajo, sin que al mismo tiempo los profesores deban aumentar su propia carga de trabajo hasta límites inadmisibles. Los profesores deberán así escoger muy bien las actividades formativas que propondrán a sus alumnos, así como diseñarlas de manera que supongan en conjunto una carga de trabajo para el alumno ajustada a la carga nominal ECTS de la asignatura y que, por otro lado, no aumente desproporcionadamente su propia carga docente.

El hallazgo de que los profesores erramos considerablemente cuando estimamos apriorísticamente las cargas de trabajo *ECTS correspondientes a actividades de ABP*, es un serio aviso para los responsables académicos de los nuevos planes basados en créditos ECTS. Nuestro estudio de carga *ECTS* demostró que, pese a nuestra experiencia de diez años realizando estas actividades, los profesores subestimamos involuntariamente las cargas de trabajo que conlleva la realización de ciertas tareas. Este hallazgo puede tener implicaciones catastróficas en las universidades de nuestro país en un contexto de adaptación acelerada de los planes de estudios a las metodologías *ECTS*. Si errores de estimación similares ocurrieran simultáneamente en la adaptación a *ECTS* de varias de las asignaturas de un mismo curso, la sobrecarga de trabajo podría tener consecuencias muy negativas sobre los alumnos.

Este problema de la demanda excesiva de trabajo y su efecto sobre el abandono de estudios se ha observado en algunas adaptaciones piloto de cursos completos a sistema *ECTS*. No hemos podido hallar evidencia documental publicada, pero conocemos casos en los que esto ha ocurrido sin que se publicase nada al respecto. Consideramos, por tanto, esencial que las universidades nos faciliten a los profesores la posibilidad de realizar experiencias piloto para estimar con nuestros propios alumnos la demanda de tiempo real que suponen las tareas que encargamos. De lo contrario en un contexto en el que todas las asignaturas de un curso se impartan con metodología *ECTS* por profesores que no la han experimentado lo suficiente, el impacto simultáneo de la subestimación de la carga de trabajo en varias asignaturas puede tener consecuencias devastadoras sobre la motivación de los alumnos y su nivel de fracaso académico.

El nuevo modelo de ABP, el *ABP 4x4* diseñado para ser utilizado con grandes clases optimiza la eficacia del trabajo de los profesores en actividades centradas en el esfuerzo del alumno y por tanto lo hacen muy apropiado para ser utilizado en los nuevos planes adaptados del EEES. Tres características innovadoras del método *ABP 4x4* que contribuyen a su éxito son

- actividades de motivación inicial e instrucción metodológica realizadas con la clase completa.
- los grupos de alumnos trabajan fuera del horario de clases y se autorregulan autónomamente, siguiendo instrucciones aportadas al inicio de la actividad.
- las tutorías son estrictamente grupales, se restringen a dos fases preestablecidas del proceso y están supeditadas a la consecución previa de objetivos de trabajo por parte de los grupos sin la intervención de su tutor.

El desarrollo de dinámicas de trabajo que posibiliten el trabajo autónomo de nuestros alumnos es, además de un objetivo formativo clave en el EEES, un prerrequisito metodológico previo para plantear (con las actuales plantillas docentes) asignaturas adaptadas al sistema *ECTS* en las que matriculen hasta cien alumnos y por tanto impliquen la dirección simultánea de hasta una treintena de proyectos de trabajo.

Pensamos que el *ABP 4x4*, es un método que permite desarrollar actividades de aprendizaje centrado en el alumno con las grandes clases universitarias tan comunes en nuestro país y tenemos datos que nos apoyan. Aunque estas actividades requieren un esfuerzo extra por parte de profesores y alumnos, éste merece la pena. Los beneficios educativos de esta actividad y la satisfacción y el disfrute que proporciona a profesores y alumnos compensan sobradamente y hacen irrelevante el esfuerzo suplementario que tanto profesores como alumnos realizan gustosamente. El incremento de carga de trabajo para el profesorado es modesto, y en un futuro puede ser reducido todavía más si se consigue acortar la duración de las tutorías o realizar el ABP con grupos formados por un mayor número de alumnos. Con seis alumnos por grupo el tiempo de trabajo presencial del profesorado necesario para tutorías y presentaciones se reduciría en un tercio alcanzando niveles similares a los de unas prácticas tradicionales en grupos de 25 alumnos. Finalmente, hemos constatado que esta experiencia puede hacerse sin necesidad de respaldo institucional adicional ni recursos suplementarios. Nuestra experiencia demuestra la invalidez de las excusas para no utilizar el ABP en las

superpobladas aulas universitarias españolas. Una vez que hemos demostrado la posibilidad de aplicar el ABP a grandes clases universitarias, está en las manos de los profesores poner a prueba su voluntad para superar las dificultades y aplicar estos métodos para mejorar la formación de sus alumnos.

No queremos acabar este capítulo sin plasmar una última conclusión, y es que el camino hacia la implantación de metodologías de aprendizaje centrado en el alumno esta lleno de dificultades a superar. En las universidades españolas los obstáculos son todavía mayores, pues se pretende aplicar estas metodologías a grandes grupos de alumnos, sin proporcionar apenas incentivos ni respaldo institucional para el cambio metodológico. El *ABP 4x4*, una nueva modalidad “todo terreno” de aprendizaje basado en problemas, permite aplicar el ABP en asignaturas con muchos (hasta 130) alumnos. En nuestra evaluación, el consenso general entre tutores y estudiantes fue que con esta metodología se logró un nivel de desarrollo de competencias muy satisfactorio para los alumnos participantes. El método ABP 4x4 permite que los alumnos cambien su actitud ante su propio aprendizaje. Asimismo, les proporciona experiencias pre-profesionales muy valiosas y contribuye al desarrollo de competencias transferibles.

Referencias

- Branda, L.A. (2001). Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado a la comunidad. En: *Aportes para un Cambio Curricular en Argentina* (pp. 79-101). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires y Organización Panamericana de la Salud.
- Candy, P., Crebert, G. y O'Leary, J. (1994). *Developing Lifelong Learners through Undergraduate Education*. Canberra: Australian Government Printing Service.
- Duch, B., Groh, S.E. y Allen, D.E. (Eds.) (2001). *The power of problem-based learning: A practical “how to” for teaching undergraduate courses in any discipline*. Virginia: Stylus Publishing.
- Epstein, H.T. (1972). An experiment in education. *Nature* 235, 203-205.
- Font, A. (2004). Líneas maestras del aprendizaje por problemas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 18 (1), 79-95.
- Gonzalez J. y Wagenaar R. (Eds.) (2003). *Tuning Educational Structures in Europe. Informe Final Fase Uno*. Bilbao. Universidad de Deusto.
- Lai, P. y Wah-Chuen, C. (2002). Reconceptualising of the PBL Cycle by an engineering faculty: a staff development experience. Proceedings of the HERDSA Conference. Perth, Western Australia. Disponible en <http://www.ecu.edu.au/conferences/herdsa/main/papers/nonref/pdf/PatrickLai.pdf>
- Neufeld, V.R. y Barrows, H.S. (1974). "The McMaster philosophy": An approach to medical education. *Journal of Medical Education*, 49 (11), 1040-1050.
- Oakley, R.M. Felder, R. Brent R. y Elhajj I. (2004). Turning Student Groups into Effective Teams. *B. Journal of Student Centered Learning*, 2 (1), 9.
- Peña, I., Córcoles, C.P. y Casado, C. (2006). El profesor 2.0: docencia e investigación desde la red. *UOCpapers* ,3, 1-5.

- Prieto, A. (2005). Ejemplos de problemas de ABP 4x4. Consultado el 11-2-2008 <http://www2.uah.es/problembasedlearning/PBL/ejemplo%20pbl/index.htm>
- Prieto, A., Barbarroja, J., Reyes, E., Monserrat, J., Diaz, D., Villarroel, M. y Álvarez, M. (2006a). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula abierta* 87, 171-194.
- Prieto, A., Villarroel, M., Acuña L. et al. (2006b) Ejemplos del trabajo en actividades de PBL por los alumnos del área de Inmunología de la Universidad de Alcalá. 10-3-2007. Disponible en http://www2.uah.es/problembasedlearning/PBL/trabajos_alumnos.htm
- Prieto, A., Villarroel, M., Reyes, E. et al. (2006c) Seminarios metodológicos para el ABP basado en artículos. Consultado el 11-2-2008. Disponible en http://www2.uah.es/problembasedlearning/PBL/seminarios_metodologicos.htm
- Prieto, A. (2007). Enseñanza y aprendizaje en la Universidad del futuro. Disponible en <http://www.problembasedlearning.eu/>
- Rangachari, P.K. (1996). Problem-based learning within a large group. *New Direction for teaching and Learning* 68, 63-71.
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education* 17, 11-16.
- Watkins, D. y Biggs, J. (Eds.) (1996). *The Chinese Learner: Cultural, Psychological, and Contextual Influences*. Hong Kong: Centre for Comparative Research in Education/Camberwell, Vic. Australian Council for Educational Research.
- White, H.B. (2001). A PBL course that uses research articles as problems. En J. Duch, S.E. Groh y D.E. Allen (Eds.), *The power of problem-based learning: A practical "how to" for teaching undergraduate courses in any discipline* (pp 131-140). Sterling Virginia US. Stylus Publishing.
- Wood, D.F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine. Problem based learning. *British Medical Journal*, 326, 328-330.

Capítulo 4. *El rol del tutor*

Francisca González y Eduvigis Carrillo

Universidad de Murcia

1. Introducción

El objetivo fundamental de este capítulo es intentar hacer una descripción clara y exhaustiva de una nueva figura docente que surge de la mano de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el tutor. Ya en el primer Capítulo de este libro se ha realizado una exposición extensa de los fundamentos y la filosofía básica del ABP pero quizás en este momento, y con el fin de comprender mejor el papel del tutor, sea necesario establecer una comparación general entre la docencia tradicional, ampliamente extendida en nuestro sistema educativo, y la metodología de innovación educativa del ABP.

“Un profesor que intenta explicar un determinado contenido disciplinario, frente a él un nutrido grupo de alumnos que con actitud pasiva, probablemente por las condiciones del aula o fruto de una rutina docente que cuenta ya con muchos años de historia, recibe la información transmitida, en la mayoría de las ocasiones sin realizar sobre ella reflexiones críticas o relacionarla con otros conocimientos previos o con contenidos de otras áreas de conocimiento afines...”.

Probablemente la descripción de esta escena haya evocado en la mente de muchos profesores el escenario donde desarrollan habitualmente su labor docente. En

esta metodología, el profesor es el centro del proceso de aprendizaje mientras que el alumno se convierte en un mero receptor de la información que éste le proporciona.

Frente a este escenario, en numerosas ocasiones frustrante tanto para el profesor como para el alumno, la metodología del ABP presenta un cambio importante que afecta a los objetivos de aprendizaje, a los roles desempeñados por los miembros implicados en dicho proceso así como al aula o espacio físico donde este proceso se desarrolla. En pequeños grupos de trabajo y mediante la utilización de problemas centrados en el contexto de la profesión en la que se está formando a los alumnos (Sola, 2005), el docente ya no tiene como objetivo único o principal estimular la adquisición de contenidos de su disciplina, sino promover el desarrollo de habilidades como el pensamiento complejo y crítico, la cooperación, el liderazgo, la comunicación, la creatividad, el trabajo pluridisciplinar y la toma de decisiones (Font, 2004; Instituto Tecnológico De Estudios Superiores De Monterey, 2003; Morales y Landa, 2004). En este nuevo escenario educativo el peso específico de las figuras profesor-alumno se invierte. El alumno se convierte en el protagonista del proceso educativo pasando a ser el constructor de su propio aprendizaje. Por su parte, el profesor tendrá la no fácil labor de guiar y facilitar el que sus alumnos construyan su propio conocimiento y adquieran una serie de competencias que les permitan afrontar de manera exitosa problemas similares que encontrarán en su futura labor profesional.

Con el desarrollo de este capítulo pretendemos ofrecer a los posibles lectores toda la información necesaria para conocer esta nueva y compleja figura docente, así como, ofrecer unas pautas concretas y esencialmente prácticas, para que aquel profesor que pretenda aventurarse a introducir esta nueva metodología en su labor docente logre afrontarla de la manera más exitosa posible.

2. Los tutoriales

Mientras que en la docencia tradicional el proceso de aprendizaje se realiza en aulas grandes repletas de alumnos, que en la mayoría de las ocasiones no interactúan entre sí y donde prima el principio de la individualidad, en el ABP el trabajo se va a desarrollar en un ambiente más “íntimo”, con grupos reducidos de alumnos que colaboran entre sí para alcanzar un objetivo común con la ayuda de un profesor. Este

nuevo espacio docente recibe la denominación de *tutorial*, y el profesor que orientará a los alumnos para que alcancen sus objetivos de aprendizaje, será el tutor (Font, 2004).

Uno de los elementos clave en estos tutoriales, además de la figura del tutor a la que se hará referencia en el apartado siguiente, es el trabajo en grupo. No podemos obviar que aunque este tipo de trabajo pueda presentar inconvenientes como el parasitismo de ciertos alumnos o el encubrimiento colectivo, son muchas más numerosas sus ventajas que inconvenientes. En el grupo se aportan ideas, se discuten conceptos, se hace referencia a los conocimientos previos que los alumnos tienen sobre el problema planteado, se plantean hipótesis, se busca lo desconocido, se plantean las dudas. Esta interacción propicia un enriquecimiento intelectual, personal y social mutuo, ya que cada uno de los miembros del grupo posee conocimientos, experiencias y valores distintos que puede transmitir a sus compañeros. El grupo se beneficia con el pensamiento de cada uno de los miembros y cada estudiante se beneficia del pensamiento grupal (Font, 2004).

2.1.1. ¿Cuántos son los tutoriales necesarios en el ABP?

La metodología ABP tiene una fundamentación teórica básica, pero su implementación real en los distintos escenarios docentes está sujeta a variaciones dependientes de las necesidades de los miembros implicados en el proceso de aprendizaje, de las infraestructuras con las que se cuenta para desarrollarla, del tipo de estudios, etc.

De manera general podríamos emplear la descripción de Dolmans (2001) en la que se distinguen tres fases elementales para el desarrollo de una sesión ABP:

- La primera es una sesión grupal en la que, tras la presentación de un problema, se inicia la discusión entre los estudiantes. Seguidamente, los alumnos van a determinar cuáles van a ser sus objetivos de aprendizaje.
- Durante la segunda sesión, los estudiantes, en esta ocasión individualmente, realizan una búsqueda de información que les permita conocer más acerca de dichos objetivos.
- Finalmente, los alumnos vuelven a trabajar en el grupo donde discuten y reflexionan acerca del material encontrado.

Si adoptamos este planteamiento básico, serán tres los tutoriales necesarios para resolver un determinado problema. Durante el primero y el último el tutor deberá de estar presente y trabajar junto con el grupo de alumnos, mientras que en el tutorial de la segunda fase dicha presencialidad no será necesaria. Efectivamente, durante esta fase el trabajo de los alumnos será individual, lo desarrollará en las aulas de estudio, biblioteca, o en su propia casa, sin embargo, y como señala Dueñas (2001), el tutor deberá disponer de un tiempo determinado, que comunicará previamente a sus alumnos, en el que atenderá las demandas de los distintos miembros del grupo, resolverá sus dudas, les orientará sobre la manera más adecuada para lograr una información satisfactoria, y analizará su propio desarrollo como individuo dentro del grupo.

El modelo que hemos presentado reflejaría un patrón estándar de aplicación del ABP. Sin embargo, y como dijimos en un principio, la variabilidad en su implementación real es algo común y generalizado. Otros autores (Molina, García, Pedraz y Antón, 2003) plantean que aunque lo ideal en un contexto de ABP es que se realicen tres tutoriales a la semana, de dos horas de duración cada uno de ellos, hay ocasiones en las que por distintos motivos ello no es posible y se deben reducir a dos. En nuestra opinión, creemos que intentar determinar un número concreto de tutoriales es, además de una tarea difícil, algo poco eficaz. Lo más adecuado sería que la planificación de estos tutoriales fuera algo flexible, que estuviera determinado por las necesidades de los miembros del grupo, por las percepciones del tutor encargado de guiarlos en un determinado problema, por el grado de dificultad de la materia a trabajar, etc.

3. El equipo docente y el tutor

Aunque el objetivo de este capítulo es hacer una descripción de la figura del tutor, de sus características y de las funciones que debe desarrollar, hay que tener claro que no está solo en su labor. Para implementar esta metodología de innovación educativa es necesario que exista un equipo docente numeroso que trabaje y colabore al unísono para conseguir que esta experiencia alcance sus objetivos. Aquí el reparto de tareas se convierte en una herramienta fundamental de trabajo. Así algunos docentes actuarán como expertos en la preparación de objetivos de aprendizaje, en el desarrollo

de los instrumentos de evaluación y su implementación, en la elaboración de los problemas, en el aprendizaje de habilidades profesionales, etc. (Branda, 2004).

Cuando buscamos referencias bibliográficas para encontrar una definición de la función que debe desarrollar un tutor en el proceso docente, la mayoría de los autores utilizan la de que debe de ser un “facilitador” del proceso de aprendizaje de sus alumnos. Una forma sencilla, al menos sintáctica mente, de describir una labor tremendamente compleja. Son muchas las dudas que surgen cuando queremos profundizar en las características o las funciones que debe desempeñar, en este nuevo marco educativo, el tutor. A continuación vamos a exponer las dudas más comunes y a la vez intentaremos ofrecer las respuestas más adecuadas.

3.1. ¿El tutor debe de ser experto o no en la materia del problema que se está trabajando?

La cuestión acerca del grado de especialización que debe poseer un tutor sobre los contenidos planteados en los problemas se ha visto sometida a cambios que han coincidido con la propia evolución de la metodología ABP.

En un principio, en la Universidad de MacMaster en Canadá, donde se inició la metodología del ABP, y con el fin de inhibir el riesgo de que el tutor cayera en la práctica tradicional de enseñanza y proporcionara información directa al estudiante, se pensó que esta figura debería de ser ajena a los contenidos planteados en el problema. Se habló entonces de un *tutor no experto* que asumía la tutoría en unidades curriculares con contenidos en los que no era especialista. Sin embargo, la práctica en distintos contextos docentes demostró que esta idea inicial de la no experiencia no era del todo correcta y que para que un tutor realizara su función de forma adecuada debería de tener conocimientos sobre los contenidos que se planteaban a los alumnos. Por tanto, se concluyó que los mejores tutores son aquellos que son expertos en el área de estudio (Morales y Landa, 2004).

Otros planteamientos más actuales consideran que no es necesario que los tutores sean expertos en la materia planteada. Lo realmente importante es que sean conocedores de la misma y posean las habilidades suficientes para guiar al grupo de alumnos en su proceso de aprendizaje (Albanese, 2004; Font, 2004). Incluso hay autores que señalan que el tutor no tiene por qué ser un docente, que esta labor puede ser

realizada por una persona que haya alcanzado el grado de doctor (Maudsley, 2003) o incluso alumnos de segundo y tercer ciclo, siempre y cuando estén bajo la supervisión de docentes ya consolidados en esta de metodología (Forest, 1995).

3.2. ¿Cuáles son las funciones del tutor?

Las funciones que debe de realizar un tutor van a depender básicamente de dos factores, por un lado, la experiencia del grupo en el trabajo ABP y por otro, de la fase ABP en la que se esté trabajando.

Lógicamente, cuando el grupo de trabajo sea “novato” o se encuentre en las primeras sesiones del ABP, la función del tutor será más directiva y presencial que cuando dicho grupo ya esté habituado a trabajar con esta metodología (Iglesias, 2002; Instituto Tecnológico De Estudios Superiores De Monterrey, 2003). Progresivamente, el tutor ejercerá una labor menos directiva y dejará que sea el alumno quien adopte un rol más activo.

El segundo factor que determinará las funciones del tutor será la fase de la dinámica del ABP que se esté desarrollando. En este sentido hay que tener en cuenta que, en cada momento, el tutor deberá ser capaz de realizar acciones concretas que posibiliten finalmente que sus alumnos alcancen los objetivos deseados y aprendan. A continuación se presentan las funciones desempeñadas por el tutor durante las etapas previas al planteamiento del problema, a lo largo de su desarrollo y tras la finalización del mismo.

3.2.1. Actividades previas al planteamiento del problema

Como señalamos anteriormente, el tutor forma parte de un equipo docente con el que va a compartir largas sesiones de trabajo en las que se debatirán y diseñarán todos aquellos documentos necesarios para afrontar el desarrollo de la metodología ABP de manera exitosa. El resultado de este intenso trabajo en equipo podría esbozarse en los siguientes apartados:

1) *Desarrollo de los documentos básicos para implementar la metodología del ABP:*

- *Elaborar los problemas.* Uno de los instrumentos básicos para poder desarrollar el ABP es el diseño del problema. Puesto que en el Capítulo 2 ya se ha realizado una exposición minuciosa acerca de las características que deben de acompañar a su elaboración, en este momento esbozaremos breves pinceladas que nos ayuden a ser conscientes de que su buen diseño facilitará mucho la labor del tutor en el trabajo con los alumnos. Así, los problemas deben reflejar, de la manera más real posible, el ámbito en el que los estudiantes desempeñarán su futura labor profesional (Iglesias, 2002). Por tanto, deben de ser significativos para los alumnos e incluir suficientes claves para que estimulen la discusión dentro del grupo (Dolmans, Wolfhagen, Van der Vleuten y Wynand, 2001). Si poseen estas características, lograremos incrementar la motivación de los alumnos para trabajar en ellos, favoreciendo así la adquisición de los objetivos de aprendizaje.
- *Conocer de manera precisa cuáles son los objetivos generales y los objetivos de aprendizaje mínimos que se pretenden alcanzar con cada uno de los problemas elaborados.* Anteriormente se hizo referencia a que uno de los aspectos que debían de quedar claros para los tutores, máxime cuando no eran expertos en la materia a trabajar, era conocer los objetivos de aprendizaje previstos en un determinado problema. Sólo de esta manera el tutor podrá guiar a sus alumnos y asegurarse de que perciban la relevancia de todos los ítems descritos en el problema.
- *Diseñar los distintos documentos de evaluación del proceso ABP.* Como cualquier técnica docente, el desarrollo de la metodología ABP lleva implícito un proceso evaluativo, pero a diferencia de la enseñanza tradicional en la que la evaluación suele tener un carácter básicamente formativo que acontece al final del proceso educativo, en el ABP la evaluación es continua, formativa y sumativa. Para ello, el equipo docente desarrollará diversos documentos evaluativos: cuestionarios de autoevaluación, evaluación de los distintos compañeros del grupo, evaluación del tutor, de los contenidos, etc., como se describen en el Capítulo 5. Además de elaborarlos, el equipo docente deberá de

exponer este proceso evaluativo al grupo para que sean partícipes y conscientes, en cada momento, de qué se les va a evaluar de su trabajo.

El realizar una evaluación continua, a lo largo de las distintas sesiones, y múltiple, al intervenir todos los protagonistas del proceso (compañeros, tutores, evaluadores externos, etc.), puede tener numerosos beneficios. En este sentido, Dolmans, Wolfhagen, Van der Vleuten y Wynand (2001) señalan que el realizar evaluaciones regulares puede ayudar a solucionar problemas motivacionales dentro de un grupo de trabajo, en los que unos miembros sean los que desarrollan el trabajo real, mientras que otros “se dejan llevar”. Así, la evaluación puede convertirse en una herramienta fundamental para el tutor en el proceso de aprendizaje por varios motivos; por un lado, puede ayudarle a fomentar el espíritu de equipo para que todos los miembros del grupo funcionen como un todo con un único objetivo, alcanzar el éxito. Por otro lado, la evaluación individual permite a los alumnos reconocer las áreas de conocimiento o las habilidades en las que muestra mayor deficiencia y les ofrece la posibilidad de corregirlas y mejorarlas (Parikh, McReelis y Hodges, 2001) así como estimular el crecimiento profesional desde el principio de sus estudios hasta su vida laboral (Dolmans, Van Luijk, Wolfhagen y Scherpbier, 2006).

- *Coordinar las actividades de evaluación de los estudiantes y del mismo proceso.* Estas evaluaciones se deben analizar y discutir a medida que ocurren, con el fin de identificar las dificultades y proponer medidas correctivas (Hugo, 2001).

2) *Tener en cuenta cuestiones como:*

- *El entorno físico en el que se van a desarrollar las sesiones ABP.* La disposición habitual del mobiliario de las aulas en las que los docentes imparten sus clases suele caracterizarse por la rigidez. Es habitual encontrarnos con pupitres fijados al suelo que obligan a los estudiantes a tener siempre la misma postura y a limitar mucho posibles modificaciones. En la metodología ABP todo el trabajo realizado en el aula se desarrolla en grupo y para realizarlo de manera correcta el mobiliario debe de ser adaptable y permitir la reunión cómoda de los miembros del grupo.

- *El conocimiento previo que tienen los alumnos.* Saber los conocimientos que poseen los miembros del grupo de trabajo va a ser fundamental tanto para la elaboración de los problemas como para incrementar la motivación de su trabajo en grupo. Anteriormente se dijo que los problemas debían de ser significativos, deben de incluir, por tanto, contenidos conocidos por los alumnos. Como señalan Dolmans et al. (2001), durante la primera fase de discusión del ABP, y a través del problema, los alumnos deben activar sus conocimientos previos para descubrir posteriormente, qué es lo nuevo que necesitan aprender. El conocimiento previo, aunque pueda ser limitado, sirve de marco de referencia al aprendizaje de lo nuevo (Branda, 2001). Además, el que los temas tratados no sean totalmente desconocidos para el grupo incrementará su motivación para seguir trabajando y les permitirá complementar lo que ya saben con la nueva información.
- *Las fuentes y los recursos de información con las que van a contar los alumnos.* Recordemos que una parte importante del proceso ABP es la búsqueda de información que los alumnos realizarán para obtener información sobre aquello que desconocen.

3) *Poseer formación en cuestiones como:*

- El funcionamiento en grupos pequeños ya que una parte importante de la metodología ABP se va a desarrollar en grupo.
- Dinámicas de grupo.
- Estar atento para percibir posibles problemas dentro del grupo y ayudar a resolverlos para promover su eficaz funcionamiento. Intervenir antes de que el grupo se vuelva disfuncional (Lee y Branda, 1999).

4) *Ser conscientes de que:*

- Su papel en el proceso es el de modelador y guía pero “sin decir demasiado a los alumnos” ni alentar o imponer soluciones (Sola, 2005).
- Esta metodología docente centra el aprendizaje en el alumno. Los tutores deben de superar la tentación de dirigir en la forma tradicional, deben vigilar su propio

comportamiento y modularlo en función de la experiencia y competencias del grupo con el que trabajan (Iglesias, 2002); por su parte, los estudiantes son los principales responsables de su propio aprendizaje y deben de ser ellos los que decidan qué es lo que quieren aprender. En este sentido, hay autores que consideran que incluso la propia estructuración de las sesiones de ABP debe de ser decidida por los alumnos. Para Branda (2001) el tratar de imponer una estructura de ABP “paso a paso” durante las tutorías perjudica seriamente la filosofía del aprendizaje centrado en el alumno. Para él, los elementos que no son negociables son que el punto de partida del proceso es el planteamiento de un problema y que la meta está en alcanzar, a través de él, unos objetivos de aprendizaje apropiados. El proceso por el cual los alumnos alcanzan esta meta debe de ser consensuados por ellos mismos y no impuestos por el docente.

- Ante cualquier situación conflictiva, las soluciones a adoptar deben enfocarse desde la perspectiva del alumno, y nunca desde la del profesor. El centro del proceso de aprendizaje es el estudiante y él debe, con la ayuda de su tutor, solucionar todas aquellas cuestiones que puedan estar interfiriendo su labor.

Tras el desarrollo de este intenso trabajo, es importante que un miembro de este equipo docente y, antes de que de comienzo la primera sesión de ABP, informe a los alumnos participantes de todas las características y aspectos que van a conformar esta nueva forma de aprender. Así, debe definir adecuadamente:

- Los roles de los participantes en el proceso: el tutor, los alumnos del grupo, el coordinador y el secretario, señalando qué es lo que se espera de cada uno de ellos.
- Cómo se van a organizar las distintas sesiones, qué se debe de trabajar en cada una de ellas y cómo.
- Qué criterios van a seguir los docentes para realizar la evaluación de los estudiantes. Qué se va a tener en cuenta de su trabajo, qué valor se le va a dar al mismo y quién va a ser el encargado de realizarla.
- Qué herramientas poseen los alumnos para evaluar no sólo las distintas sesiones ABP y su desarrollo sino también, el trabajo realizado por el tutor.

3.2.2. Actividades durante la sesión ABP

Aunque la metodología ABP tiene una fundamentación teórica básica, su implementación puede variar en función de las necesidades y/o limitaciones del centro docente que lo vaya a aplicar, de los estudios a trabajar y/o de los países en los que se desarrolle. Una de las descripciones más conocidas es la realizada por Dolman et al. (2001), quienes distinguen 3 fases básicas en este proceso:

1. La primera es una sesión grupal en la que, tras la presentación del problema, se inicia la discusión entre los estudiantes. Con esta discusión inicial, y como ya se ha dicho anteriormente, activan sus conocimientos previos, descubren aquellos aspectos que necesitan para el estudio ulterior y establecen cuáles van a ser sus objetivos de aprendizaje.
2. En la segunda fase, los estudiantes, en esta ocasión individualmente, realizan una búsqueda de información que les permita conocer más acerca de dichos objetivos.
3. Finalmente, los alumnos vuelven a trabajar en el grupo donde discuten y reflexionan sobre el material encontrado.

Independientemente de que la sesión se desarrolle de manera individual o grupal, el tutor no puede actuar como un espectador pasivo que “abandona” a sus alumnos a su suerte a la espera de que construyan su aprendizaje, sin participar en su proceso. Debe de convertirse en una figura activa que controla la situación de aprendizaje en su globalidad (entorno, individuos, grupos, funcionamiento grupal, etc.) (Branda y Lee, 2000; Sola, 2005). Sin embargo, a pesar de que la función primordial del tutor va a ser la de facilitar el proceso de aprendizaje de sus alumnos, no es menos cierto que dependiendo del tipo de trabajo, individual o grupal, las funciones y los problemas con los que el tutor se va a encontrar pueden ser distintos. Así, podríamos establecer una secuenciación de las funciones que se espera que realice un tutor cuando está trabajando tanto con el grupo de alumnos, como con el alumno de manera individual.

1) *Funciones con el grupo:*

- *Crear un ambiente de confianza y respeto.* El tutor debe de ser consciente de que la incorporación de esta metodología de aprendizaje no sólo supone un cambio de mentalidad sobre cómo los docentes enfocan sus disciplinas sino también en cómo la perciben los alumnos. En general nuestros estudiantes no están acostumbrados a trabajar en pequeños grupos de discusión, y la mayoría se reprimen a la hora de exponer públicamente ideas, pensamientos o dudas. Ante esta realidad, el tutor debe ser capaz de crear ese ambiente de confianza y respeto en el aula donde los alumnos se sientan con libertad de expresar todo aquello que consideren que puede ser relevante para la resolución del problema y de cuestionar cualquier información que sea aportada por los miembros del grupo o por el propio tutor. En el ABP, el error se convierte en una oportunidad más para aprender (Hugo, 2001).
- *Al comienzo del primer tutorial se presentará a los alumnos y se propiciará que éstos realicen lo mismo con sus compañeros.* Como expusimos en el punto anterior, es básico que en el espacio de trabajo se desarrolle un ambiente cómodo que propicie el aprendizaje. Si somos nosotros los que elaboramos los grupos de trabajo, podemos encontrarnos con que hay miembros que no se conocen entre sí y que por ello pueden mostrarse cohibidos a la hora de realizar manifestaciones. Por ello, es aconsejable que cada alumno se presenta a sí mismo, ofreciendo datos sobre lo realizado hasta ese momento, sus intereses, experiencias, etc., que crea que puedan ser relevantes para el trabajo en grupo (Branda, 2001).
- *Fomentar y estimular la discusión grupal,* haciendo que todos participen en la discusión, que nadie sea un mero espectador del proceso (Hugo, 2001). Esta labor la puede llevar a cabo formulando preguntas no directivas del tipo ¿Por qué?... para provocar en los miembros del grupo un pensamiento crítico donde los estudiante deban justificar las hipótesis que planteen; valorar de manera crítica la evidencia que apoya dichas hipótesis y examinar los problemas desde un espectro amplio teniendo en cuenta varios puntos de vista (Branda y Lee, 2000).

- *Alentar a los alumnos a que intenten vincular los datos expuestos en el problema con sus conocimientos previos.* Según Dolmans et al. (2001), una de las conductas negativas que pueden surgir durante una sesión ABP es que los alumnos sean incapaces de establecer ese vínculo necesario entre la nueva información planteada en el problema y sus conocimientos previos. El mismo autor señala que en estos casos, el tutor debe actuar planteando cuestiones que permitan a los alumnos activar esos conocimientos que pueden estar latentes.
- *Ayudar a los alumnos a que se atrevan a pensar, a tomar riesgos y a ser capaces de adelantar una hipótesis y luego probar su validez* (Branda y Lee, 2000; Hugo, 2001).
- *Ayudar a resumir y sintetizar la información que ha sido discutida para tener una visión de conjunto de todos los datos analizados.* En este punto es importante que el tutor proponga a los alumnos el realizar mapas conceptuales que les permitan ver, de manera gráfica y sencilla, cuáles son las ideas que han ido surgiendo durante la sesión para que puedan ser analizadas por todos los miembros.
- *Ayudar a los alumnos a que formulen de manera clara cuáles van a ser sus objetivos de aprendizaje* cuando percibe que el grupo no está realizando esta tarea de manera apropiada. Cuando estos objetivos no se describen adecuadamente, la posterior búsqueda de información resulta inútil ya que, probablemente, cada alumno examinará datos distintos, no existirá conexión entre las informaciones encontradas por los distintos miembros del grupo y el problema no se podrá resolver de manera adecuada (Dolmans et al., 2001).
- *Centrar la discusión en las ideas y los ítems,* en lugar de en las personas e ilustrará cómo hacer comentarios de una manera productiva, estimulante y útil.
- *Fomentar la evaluación crítica de la información recogida por los alumnos para solucionar el problema* (Pedraz, y García, 2005). En relación a la presentación de la nueva información encontrada, Dolmans et al. (2001) señalan que el tutor debe motivar a cada alumno para que utilizando sus propias palabras exponga a sus compañeros cuál ha sido el material que ha encontrado, las fuentes que ha empleado, su relevancia para contribuir a la resolución del

problema así como, en la medida que ello sea posible, aplicar la nueva información a situaciones diferentes.

- *Durante toda la sesión grupal debe practicar la “escucha activa”.* Para ello, tomará notas y hará referencia a los puntos específicos que los estudiantes han planteado (Branda y Lee, 2000).
- *Elaborará un registro del progreso del grupo que luego transmitirá a sus alumnos.* Si en cualquier metodología docente, la retroalimentación que el docente ofrece a sus alumnos en relación al trabajo desarrollado es importante, en el ABP podríamos considerarla como básica. El tutor deberá retroalimentarlos constantemente sobre su grado de participación en la solución del problema, reflexionando con ellos sobre las habilidades, actitudes y valores estimulados por la forma de trabajo (Morales y Landa, 2004). Para Parikh, McReelis y Hodges (2001), la retroalimentación es un componente esencial del proceso de aprendizaje puesto que a través de ella, los alumnos pueden orientarse hacia las prácticas de estudio más apropiadas. Según este autor, los propios alumnos participantes en programas ABP consideran que, para que resulte beneficiosa, esta retroalimentación debe de ofrecerse inmediatamente después de la observación de la conducta y además manifiestan claras preferencias en primer lugar por la información ofrecida por el tutor, seguida de las realizadas por los miembros del grupo de trabajo.
- *Fomentar la evaluación en las tutorías al revisar y clarificar los objetivos del programa con el grupo;* ayudar a los estudiantes a entender la base de los diferentes métodos de evaluación; recordar a los estudiantes que deben reconocer lo llevado a cabo y asegurarse de que los estudiantes reciben comentarios.

2) *Funciones con el alumno:*

- *Ayudar a cada estudiante a desarrollar un plan de estudio y trabajo,* incluyendo hacerles preguntas claves relacionadas con los motivos que le han llevado a centrarse en un área específica de trabajo (Branda y Lee, 2000).

- *Ayudar al estudiante a mejorar su estudio y sus hábitos de trabajo, incluyendo la selección de recursos apropiados (Branda y Lee, 2000).*
- *Interesarse por cómo desarrollan los alumnos el proceso de búsqueda de información relacionada con los objetivos de aprendizaje planteados por el grupo. Si se pierde de vista este proceso, y como señala Dolmans et al. (2001), puede darse el caso de que los alumnos no estudien en profundidad los objetivos establecidos, la aportación de la información que realicen al grupo será deficitaria e impedirá que éste realice su labor con éxito.*
- *Permitir y fomentar el aprendizaje de destrezas y capacidades vitales. Capacidades que se podrán usar no sólo durante su etapa académica sino a lo largo de toda su vida profesional, tiempo en el que se enfrentarán a múltiples problemas, reconocerán sus deficiencias personales, buscarán información adecuada para aplicarla a la solución de los problemas de la manera más adecuada posible y sobre todo dentro de un profundo sentido ético y humano (Hugo, 2001).*
- *En definitiva, seguir de cerca el progreso de aprendizaje global de cada estudiante.*

3.2.3. Actividades tras la finalización del problema

Tras la finalización del problema, comienza un extenso proceso evaluativo que implicará tanto a la propia estructuración del ABP como a los miembros participantes en el mismo. En cuanto a los estudiantes, se evaluará, tanto a nivel individual como grupal, cómo se ha desarrollado el proceso de aprendizaje, el grado de consecución de las competencias previstas, así como el producto resultante tras dicho proceso. De las distintas sesiones de ABP nos interesará evaluar su efectividad, la adecuación del tiempo empleado, el grado de accesibilidad de los medios didácticos y la idoneidad de recursos bibliográficos disponibles para el aprendizaje, la estructuración de las sesiones, etc. Finalmente, no debemos de olvidar las evaluaciones realizadas al tutor encargado de guiar un determinado problema.

La evaluación se convierte en el ABP en un método de enseñanza más que es compartido por los estudiantes, tutores, personal experto, etc. (Hugo, 2001), y la información obtenida tras este proceso evaluativo será esencial para todos ya que permitirá, a los alumnos, conocer sus habilidades y sus deficiencias de aprendizaje, y al equipo docente, mantener aquellos aspectos del diseño de las sesiones que hayan resultados satisfactorios y modificar aquellos otros que no lo fueron tanto.

A pesar de que este análisis evaluativo no constituye un objetivo dentro de este capítulo, máxime cuando este complejo proceso será abordado en el Capítulo 5 de este libro, creemos oportuno señalar su importancia en el marco del desarrollo de la metodología ABP y nos vamos a permitir la licencia de hacer referencia a un instrumento de evaluación, a modo de ejemplo, de la figura del tutor y que expone Branda (2006).

Basándose en un *Modelo para el Análisis de la Intervención del Tutor*, Branda (2006) presenta un instrumento de evaluación para que el tutor pueda analizar su comportamiento ante diferentes situaciones que pueden aparecer en un tutorial. De forma general se plantea que la labor de un tutor puede verse afectada por factores como el tipo de comportamiento manifestado en su interacción con el grupo o el tipo de acciones elegidas para solucionar posibles problemas dentro del mismo.

El modelo habla de que el comportamiento de un tutor podría situarse en un continuo, donde en uno de los extremos se localizarían el tutor autoritario, en el otro, el tutor facilitador y en la parte central, el modelo plantea seis posibles categorías de intervención:

- El tutor *directivo* que dice a los alumnos qué es lo que deben de hacer y cómo de una manera innegociable.
- El tutor *informador* que transmite su información de manera directa como única fuente de conocimiento.
- El tutor *confrontador* que se centra en la observación de los errores de sus alumnos y evalúa sus actuaciones prejuzgándolas.
- El tutor *desafiante* que promueve el pensamiento crítico entre sus alumnos así como la evaluación de las ideas.

- El tutor *que ayuda* a la interacción entre los miembros del grupo y fomenta su interés relacionando el debate con sus conocimientos previos.
- El tutor *que comparte* e intercambia ideas y experiencias con los estudiantes y negocia las estrategias a seguir en los tutoriales con ellos.

En relación al tipo de actuaciones que se podrían realizar si surgieran problemas durante las dinámicas de grupos, el modelo señala que los tutores pueden intervenir de dos formas, planteando *acciones centradas en el tutor* o *acciones centradas en el estudiante*.

Teniendo en cuenta que la pretensión de este cuestionario de auto-evaluación para el tutor es la de servirle como un instrumento de ayuda para analizar su propio comportamiento, Branda (2006) señala que para que un tutor sea capaz de facilitar el aprendizaje independiente de sus alumnos debe de actuar como:

- Un tutor *desafiante* que ayude a sus alumnos a clarificar sus ideas, identificando las contradicciones en sus respuestas, promoviendo la evaluación de las ideas y el pensamiento crítico.
- Un tutor *que ayuda* a incrementar el interés de los alumnos por el debate al vincular los nuevos conocimientos con otros adquiridos previamente.
- Un tutor *que comparte* e intercambia ideas y experiencias con los alumnos y los estimula para que sean ellos los que descubran las materias a través de la exploración.
- Un tutor que ante situaciones conflictivas plantea *acciones centradas en el estudiante*. En esta metodología de innovación educativa, el centro del proceso de aprendizaje es el alumno, por ello, todas las intervenciones que se planteen deben de tener en cuenta este elemento principal. El tutor debe de ser capaz de detectar posibles problemas, de hacérselos ver al grupo de alumnos, de aconsejarles estrategias de resolución del mismo, pero siempre teniendo en cuenta que es el alumno el que tiene el problema y que él es el responsable último de su resolución.

4. Conclusión

Como hemos visto a lo largo de este capítulo, la tarea de los docentes-tutores es compleja y de carácter multifacético. Para Branda (2004), deberían de existir cursos de formación de tutores que faciliten la labor que éstos deben desarrollar. Otros autores consideran que para facilitar y sistematizar las múltiples tareas de los tutores se podrían diseñar guías que reflejaran sus funciones, objetivos de aprendizaje, las temáticas propuestas por los diseñadores de problemas, etc. Estas “guías del tutor” se convertirían en una herramienta importante para dinamizar la tarea de los tutores, brindándoles un norte y un derrotero de lo que el enfoque pedagógico se propone (Hugo, 2001).

Referencias

- Albanese, M.A. (2004). Treading tactfully on tutor turf: does PBL tutor content expertise make a difference? *Medical Education*, 38, 916-920.
- Bernabeu, M.D. y Cónsul, M. (2004). Similitudes entre el proceso de convergencia en el ámbito de la educación superior europea y la adopción del aprendizaje basado en problemas en la E.U.I. Vall D'Hebron de Barcelona. *Interuniversitaria de formación del profesorado*, 18, 97-107.
- Branda, L.A. (2001). Aprendizaje basado en problemas, centrado en el estudiante, orientado hacia la comunidad. En: *Aportes para un cambio curricular en Argentina* (pp. 79-101). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires y Organización Panamericana de la Salud.
- Branda, L.A. (2004). El Aprendizaje Basado en Problemas en la Formación en Ciencias de la Salud. En: *El aprendizaje basado en problemas: una herramienta para toda la vida*. Madrid: Agencia Laín Entralgo.
- Branda, L.A. (2006). L'estudi basat en l'aprenentatge autodirigit. Jornades en Xarxa sobre l'EEES. Octubre. Consultado el 4/2/2008 en http://portal.uoc.edu/forums2/ees/pdf/espai_europeu.pdf
- Branda, L.A. y Lee, Y.W.L. (2000). *Evaluación de la Competencia del Tutor. Carrera de Medicina*, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. Traducido al español con modificaciones de Branda, L.A. y Barrows, H. (1994). *The role of the tutor*. Notario: McMaster University.
- Dolmans, D.H.J.M., Van Luijk, S.J., Wolfhagen, I.H.A.P. y Scherpbier, A.J.J.A. (2006). The relationship between professional behaviour grades and tutor performance ratings in problem-based learning. *Medical Education*, 40, 180-186.
- Dolmans, D.H.J.M, Wolfhagen, I.H.A.P, Van der Vleuten, C.P.M. y Wynand, H.F.W. (2001). Solving problems with group work in problem-based learning: hold on to the philosophy. *Medical Education*, 35, 884-889.
- Font, A. (2004). Líneas maestras del aprendizaje por problemas. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 18, 79-95.
- Forest, S.A.O. (1995). *Cooperative Learning: Acquiring Specialized Skills: Project CLASS*. Final Report.
- Hugo, V. (2001). El aprendizaje basado en problemas como enfoque en la educación en salud. *Revista Colombia médica*, 32 (4), 189-196.
- Iglesias, J. (2002). El aprendizaje basado en problemas en la formación inicial de los docentes. *Perspectivas*, XXXII (3), 1-17.

- Instituto Tecnológico De Estudios Superiores De Monterrey S.A. (2003). El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica. Consultado el 4/2/2008 en <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- Lee, Y.W.L. y Branda, L.A. (1999). Analysis of Tutor Interventions for Problem Based Learning: Tutor Self-Assessment Questionnaire.
- Maudsley, G. (2003). The limits of tutors' comfort zones with four integrated knowledge themes in a problem-based undergraduate medical curriculum (Interview study). *Medical Education*, 37, 417-423.
- Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. *Teoría*, 13, 145-157.
- Parikh, A., McReelis, K. y Hodges, B. (2001). Student feedback in problem based learning: a survey of 103 final year students across five Ontario medical schools. *Medical Education*, 35, 632-636.
- Pedraz, A., Antón, M.V. y García, A. (2005). Observación de una tutoría de aprendizaje basado en problemas (ABP), dentro de la asignatura "legislación y ética profesional" en enfermería. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 3 (2), 87-93.
- Sola, C. (2005). *Aprendizaje Basado en Problemas. De la teoría a la práctica*. México: Trillas.

Capítulo 5. *La evaluación de competencias en el ABP y el papel del portafolio*

Francisco Bermejo y M^a José Pedraja
Universidad de Murcia

1. Introducción

La instauración del proceso de convergencia europea para la Enseñanza Superior está planteando, entre otras cosas, una nueva cultura de las estrategias didácticas empleadas por los docentes. Las concepciones socio-constructivistas de la enseñanza y el aprendizaje han supuesto un gran respaldo para la aparición de nuevas metodologías activas que favorezcan la formación de los conocimientos y competencias necesarias en el ejercicio profesional. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una de esas metodologías en auge.

Sin embargo, ¿por qué dedicar un capítulo de este libro a la evaluación en el ABP? ¿No podríamos ceñirnos simplemente a la aplicación de la metodología docente, y que después cada lector aplicara los procedimientos de evaluación que le resultaran más oportunos? No, por una idea que queremos dejar muy clara en este texto: la evaluación es parte intrínseca del proceso formativo, lo moldea: "La evaluación condiciona de tal manera la dinámica del aula que bien podría decirse que la hora de la verdad no es la del aprendizaje sino la de la evaluación" (Bordas y Cabrera, 2001).

En expresión que se ha hecho famosa, "*You get what you assess*" (Resnick y Resnick, 1989), es decir, "consigues lo que evalúas". Podemos tener excelentes ideas acerca de lo que los alumnos *deberían* saber hacer, pero si la obtención de una buena calificación no es contingente a esos "deberían", si se supera la asignatura aunque ciertas competencias que nos parecen importantes no se hayan adquirido, nuestros buenos deseos para la docencia se quedan justamente en eso, en deseos

Y no sólo es importante la evaluación porque sea el "listón" que separa finalmente a los que pasan y a los que no, sino por el papel que desempeña a lo largo del curso. ¿Cómo saben los estudiantes que están acercándose a los objetivos planteados? ¿Cómo mejoran sus habilidades y afrontan sus puntos flacos? ¿Cómo juzgan el estado de sus conocimientos? ¿Cómo puede la valoración de los compañeros modelar la participación de cada estudiante? Todo esto no es posible sino a través de procesos evaluativos y autoevaluativos. Eso sí, una evaluación que cumpla ciertas condiciones, cuya especificación va a ser objetivo de este capítulo.

Este capítulo, destinado a hablar de la evaluación en la metodología ABP, se estructura en dos partes. La primera se ocupa del proceso evaluativo en general, aplicándolo a la metodología ABP. En la segunda parte se profundiza en el portafolio como herramienta privilegiada para la evaluación formadora del alumno.

2. Evaluar competencias en un contexto ABP

2.1. ¿Qué se evalúa y para qué?

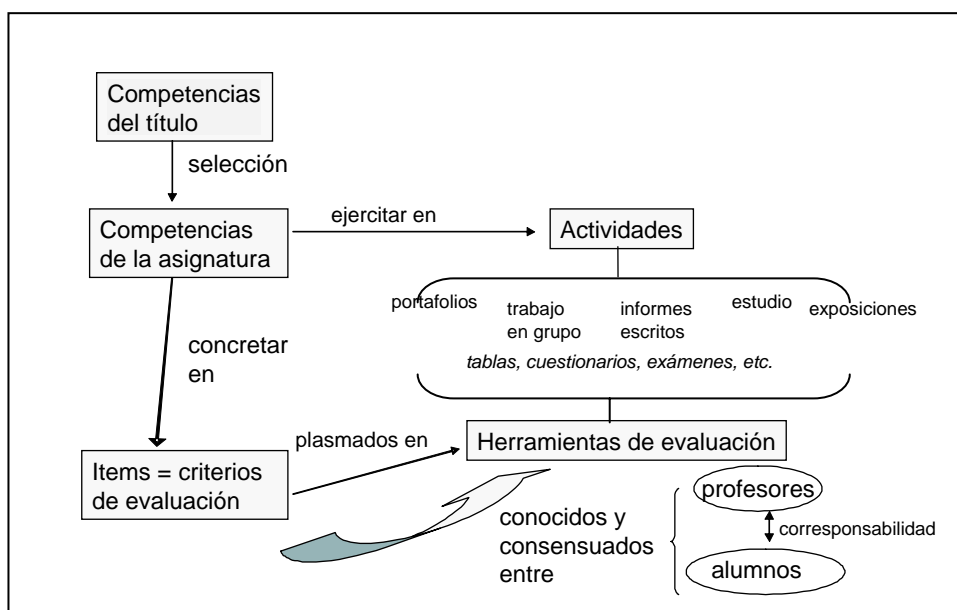
2.1.1. Qué evaluar: las competencias

¿Qué se evalúa en el ABP? La respuesta lógica, en el contexto de la convergencia hacia el EEES, tendría que ser: "las competencias", o en otros términos, "¿ha adquirido el alumno las competencias que se plantean para esta asignatura/curso/titulación?". Así que un primer reto para el profesorado sería *especificar las competencias* que quiere poner en juego en los alumnos, y en qué *actividades* se van a ejercitar.

Partiendo del listado de competencias establecido para la titulación que nos compete, hemos de seleccionar las pertinentes para nuestra asignatura y, una vez seleccionadas, reflexionar sobre ellas y concretarlas en nuestra realidad para hacerlas operativas. Por ejemplo, una actividad de la asignatura puede ser la realización de un trabajo, lo que posibilitaría poner en juego competencias como "saber localizar y utilizar fuentes de información científica".

Esas competencias tendrán que concretarse en *ítems evaluables* (v.g., "citar correctamente las fuentes consultadas"), que desempeñarían el papel de *criterios* de evaluación. Esos criterios deberían ser conocidos por los estudiantes desde el comienzo, incluso podrían ser objeto de una negociación o contrato entre docentes y alumnos, como plantea Font (2003). Las *herramientas* de evaluación (tablas para puntuar trabajos, cuestionarios que rellenarán los profesores y/o los alumnos, etc.) que encarnan estos criterios deben haber sido preparadas por los profesores antes de comenzar la docencia de la asignatura. Todo este proceso hemos intentado reflejarlo en la Figura 1.

Figura 1. Planificación de la evaluación.



2.1.2. No todas las competencias se evalúan del mismo modo

Cuando se trata de evaluar competencias de *adquisición de conocimientos*, nos sentimos en terreno conocido, porque los profesores estamos acostumbrados a hacerlo.

Puede ser en base a exámenes, trabajos, informes, exposiciones orales, etc., o cualquier combinación de estos medios, realizados individualmente o en grupo. Sin embargo, conviene reflexionar que la evaluación de conocimientos en el marco ABP, para ser coherente con esta metodología, no debería limitarse a una evaluación única, estandarizada, mediante una prueba objetiva, donde las preguntas aluden a fragmentos de conocimiento discretos y descontextualizados. El objetivo de un proceso ABP ha de ser que el estudiante alcance la comprensión profunda de los fenómenos, la interrelación de las disciplinas, y en especial la capacidad de movilizar el conocimiento adquirido para el análisis y la solución de problemas nuevos y encardinados en contextos lo más reales posible. Habrá, pues, que incorporar nuevos métodos de evaluar conocimientos, entre los cuales está el portafolio, que presentaremos después (se puede encontrar un análisis más extenso de las limitaciones de las pruebas tradicionales y de las alternativas en cuanto a criterios y herramientas de evaluación en Dochy, Segers y Dierick, 2002).

Consecuentemente con este nuevo enfoque evaluativo, cada vez se da más importancia a competencias que recogen *habilidades y capacidades* (v.g., saber buscar información, expresarse oralmente, tomar decisiones, moderar una reunión, definir un problema), así como *actitudes y valores* (v.g., promover el bienestar de las personas, respetar la ética profesional, comportarse democráticamente)¹. El ABP, como método que permite desarrollar el trabajo en equipo, la interacción social, el trabajo autónomo del estudiante, es muy apropiado para desarrollar estas competencias. Así que además de pensar si el alumno sabe qué es X, o es capaz de resolver el problema Z, tendremos que pensar cosas como: ¿Respeto a sus interlocutores? ¿Es capaz de expresarse correcta y eficazmente? ¿Sabe determinar el meollo de un problema?, etc. Una "evaluación auténtica" es la que pone al estudiante frente a un problema real y le exige movilizar y demostrar sus capacidades y conocimientos (On Purpose Associates, 2008). Y hay una competencia que la evaluación debe promover de modo especial: la capacidad de la persona para evaluar y mejorar por sí misma sus actuaciones, sentando así las bases para el aprendizaje a lo largo de la vida².

¹ Señala Font (2004, pág. 6, nota 5), citando al economista Nordström, que en muchas compañías modernas empieza a seleccionarse a las personas más por su actitud que por su currículo. También Molina, García, Pedraz y Antón (2003) aportan una relación de competencias que sería imposible observar por métodos tradicionales: asunción de compromisos con el grupo, capacidad de escucha y contraste de opiniones, saber identificar y elaborar el conocimiento, etc.

² Es muy interesante al respecto el artículo de Bordas y Cabrera (2001). Señalan, por ejemplo, que la evaluación debe contribuir al "empowerment" de los individuos, permitiéndoles identificar sus necesidades, establecer objetivos, realizar planes de acción, valorar sus logros, etc. En suma, promover su autonomía para dirigir y mejorar sus propios procesos de actuación. Esto es esencial para la participación como profesionales y como ciudadanos.

Una distinción útil para esto es la que se establece entre "proceso" y "producto". Si el estudiante hace un examen, si el grupo entrega un informe, tenemos un "producto"; pero eso es fruto de un "proceso", de un conjunto de acciones que han conducido a ese resultado. La evaluación tradicional se ciñe al producto: corregimos el trabajo, el examen, y suponemos que eso hace justicia también al camino que el estudiante ha recorrido para llegar ahí. Ahora bien, las competencias relativas a las habilidades y actitudes del estudiante, por su propia naturaleza, son cosas que "suceden"; aunque influyan en el producto final, se hacen más evidentes en los procesos³, es ahí donde preferentemente hay que entrenarlas y evaluarlas. No se improvisan, para que se conviertan en hábitos deben ser ejercitadas y reforzadas.

Para ello tendremos que incorporar nuevos momentos y herramientas de evaluación; por ejemplo, el tutor puede utilizar tablas de observación y cuestionarios que reflejen la labor autónoma de los estudiantes y sus interacciones en el grupo, tanto en lo cognitivo (aporta información, sugiere ideas, etc.) como en lo relacional (critica a otros, anima la participación, espera su turno, etc.). Esto nos da la base para mejorar el manejo de las interacciones sociales por parte de los alumnos y generar en ellos actitudes más dialogantes y constructivas.

2.1.3. Para qué evaluamos

Sin duda, como docentes nos preocupamos por encontrar fórmulas de evaluación que sean objetivas -no contaminadas por nuestra intervención subjetiva-, y justas -que reflejen coherentemente las diferencias tanto en esfuerzos como en resultados de los estudiantes-. Con esa loable intención (y cierta deformación profesional como investigadores) adoptamos la actitud del *analista* que toma muestras del trabajo del estudiante y las descompone, para cuantificar *todo* lo que hay en ellas y *sólo* lo que hay en ellas. El acta de calificaciones nos obliga a condensar en una puntuación numérica final todo lo que observamos en ese análisis. Pero esta actitud "analítica", trasladada a un proceso de evaluación tan complejo como el que suscita el ABP (en cuanto a la

³ No podemos identificar enteramente "conocimiento" con "producto", ni "habilidades y actitudes" con "proceso". Si aprendemos conocimientos, hay un proceso que lo ha hecho posible; si adquiero una habilidad, como hablar en público, tiene un producto (vg., una exposición exitosa). Sin embargo, es cierto que es más fácil y directo evaluar el conocimiento por sus productos, y las habilidades o actitudes por su ejercicio, de ahí que tendamos a relacionarlos estrechamente.

variedad de competencias abarcadas, multiplicidad de herramientas y momentos evaluativos), puede complicarse hasta el infinito.

Claro que hay cierto grado de pormenorización en las calificaciones que es inevitable, recomendable incluso. Veamos algunos ejemplos de decisiones que hemos tomado en nuestra propia experiencia ABP:

- ¿Qué proporción de la nota de cada alumno proviene del resultado del grupo, y qué proporción de su trabajo individual?
- ¿Qué peso tiene cada actividad de la asignatura en la nota final?
- ¿Cuánto de la nota final lo pone el profesor, cuánto el propio alumno, cuánto sus compañeros?

Pero si seguimos diseccionando llegaremos a quebraderos de cabeza irresolubles: ¿Es justo que todos los miembros de un grupo reciban igual puntuación si su esfuerzo individual no ha sido el mismo? Si tomamos varias medidas de evaluación a lo largo del curso, ¿deberían tener todas el mismo peso, o darle más ponderación a las finales que a las iniciales? ¿Podemos puntuar igualmente a un alumno que lo ha hecho bien todo el tiempo que a otro que sólo ha cubierto bien los objetivos al final? Por contra, ¿no es valorable el esfuerzo de quien progresa desde una posición inicialmente baja? etc., etc. ¡Imposible encontrar la "nota perfecta"! Llega el momento de parar y decirnos a nosotros mismos: *Nuestro objetivo no es encontrar la medida perfecta, sino conseguir que adquieran las competencias.*

Otros pioneros del ABP han propuesto el "entrenador deportivo" como mejor metáfora para el rol del profesor en el ABP: estimula, propone, plantea desafíos, ayuda a detectar las limitaciones y a superarlas, a poner en juego las capacidades (Font, 2004; Pedraz, Antón y García, 2003). Los alumnos están entrenándose en competencias, y hasta el final nadie sabe dónde se llegará. Lejos de la objetividad del puro analista, el profesor-entrenador va cambiando la situación conforme interviene, pero ¿acaso no es eso lo que se pretende, mejorar la situación?

Para ello, el profesor observa, anota, corrige, devuelve a los estudiantes individualmente y en grupo sus observaciones, y los propios implicados se autoevalúan y se evalúan mutuamente, en un ciclo repetido una y otra vez. Sin una continua retroalimentación y reflexión, la evaluación no podría cumplir su papel *formativo*, que es mejorar lo que está siendo evaluado en todo lo posible.

2.2. ¿Quién evalúa y a quién?

2.2.1. *Coevaluación: fomentar la responsabilidad y la autonomía*

Tradicionalmente ha correspondido en exclusiva -o casi- a los profesores la misión de juzgar el rendimiento de los estudiantes. Desde nuestra perspectiva del ABP, éste no estaría completo si no incorporara a los estudiantes al proceso de evaluación ("*coevaluación*"). Hay algunas razones de orden práctico: si los estudiantes se sienten partícipes del proceso, se motivarán más para hacerlo mejor; y puesto que ellos conocen mejor que el tutor el grado de participación de cada miembro del grupo, pueden puntuar con más fundamento algunos aspectos.

Más importante aún es el hecho de que la coevaluación desarrolla capacidades y actitudes deseables para la futura vida profesional. Ejerciendo la evaluación, los estudiantes:

- Aumentan su sentido de la responsabilidad y la autonomía, especialmente si se establece un "contrato docente" explícito y negociado por profesores y alumnos a comienzo de curso (Font, 2003).
- Adquieren una competencia cognitiva de alto nivel: la capacidad de evaluar (Bloom, 1975).
- Adquieren la perspectiva profesional, aprenden sobre los criterios de un trabajo bien hecho, y a juzgar hasta qué punto su trabajo se ajusta a esos criterios (Vizcarro, 2006).
- Van incorporando la ética y la responsabilidad profesional (v.g., "jugar limpio" y no hacer trampas respecto al rendimiento académico)

Para que esa coevaluación se plasme en resultados concretos, es aconsejable que parte de la nota final de cada alumno derive de la calificación que le dan los compañeros, y también de la que él se da a sí mismo. Vamos a detallar el cómo.

2.2.2. *¿Cómo gestionar la evaluación por pares y la autoevaluación?*

La *evaluación por pares*, es decir, la evaluación que los alumnos se hacen unos a otros, es un elemento formativo interesante tanto para el que evalúa como para el evaluado. En tanto que evaluadores, los alumnos aprenden a observar y a juzgar, a valorar y expresar constructivamente sus juicios. En tanto que son evaluados por sus pares, interiorizan más la responsabilidad que tienen para con sus compañeros, su contribución a la marcha del grupo, y reciben información sobre actitudes y comportamientos que tienen hacia los demás y de los que pueden no ser conscientes.

¿Sobre qué se evalúan unos a otros? Eso depende de nuestras metas, pero sería aconsejable tener en cuenta estas dos categorías:

- Aspectos de *interacción social*: cómo actúa cada uno durante la reunión de grupo, desde la asistencia y la puntualidad, a la forma de las intervenciones, las actitudes de escucha y respeto, etc.
- Aspectos de *realización de la tarea*: la aportación que se hace a la reunión, la preparación previa, el compromiso con los objetivos del grupo y el cumplimiento de tareas asignadas, etc.

Una forma eficaz y rápida de realizarlo puede ser darles un cuestionario, en el que aparecen los ítems especificados que se decidan ("trata con respeto a los compañeros", "cumple con las tareas que ha asumido", etc.), y valorarlos en una escala tipo Likert (v.g., de "nunca" a "siempre", pasando por categorías intermedias). También es conveniente dejar espacio para que ellos libremente aporten comentarios sobre los puntos fuertes y los puntos débiles de cada uno, argumentando sus valoraciones (y ayudándoles a que aprendan a expresarse de forma respetuosa y constructiva).

Deben ser conscientes del peso que su evaluación tendrá en la nota final de cada uno: si hay un peso, ven que no es irrelevante; si ese peso no es muy elevado -v.g., un 10% de la nota final- eso les libera de excesiva responsabilidad y les da más libertad para ser francos⁴.

⁴ Algunos estudiantes no quieren asumir el rol de jueces de sus compañeros, se niegan a puntuar o bien dan una nota máxima a todos indiscriminadamente. Sin embargo, son mayoría los que sí puntúan estableciendo diferencias, porque sienten que no es justo tener la misma nota si no se ha tenido la misma actitud, sobre todo cuando el grupo ya lleva un tiempo funcionando. A los que no asumen ese rol se les podría recordar el valor formativo de la evaluación, hacer hincapié en lo valiosa que es esa información para sus compañeros, más que el peso (normalmente escaso) en la nota.

La confidencialidad es fundamental, hay que garantizar la intimidad mientras se evalúa (podrían hacerlo en casa, por ejemplo) y respecto a los resultados. El tutor puede ser el que reciba y transmita la información pertinente, comentándole a cada alumno en el marco de una entrevista lo esencial de la evaluación por sus pares.

Para no saturar a los alumnos de cuestionarios continuamente, se puede evaluar cada vez que se cierra una etapa (v.g., si durante 2 o 3 semanas se aborda un problema, hacerlo al final del mismo). Otra alternativa es hacer evaluaciones más frecuentes pero restringidas a un aspecto, de modo que se completa un cuestionario cada semana, pero sólo respecto a una parte de los ítems relevantes (Font, 2007).

La *autoevaluación* es la reflexión de cada alumno sobre su propia trayectoria, sobre si está cumpliendo sus objetivos y si está mejorando sus puntos débiles. Su importancia no debe medirse por su ponderación en la nota final: aunque le demos un peso limitado en la calificación, es una pieza clave del proceso si queremos fomentar el aprendizaje reflexivo y autónomo del estudiante.

Se puede operativizar mediante cuestionarios como los que se usan en la evaluación por pares, así obtenemos unas cuantas "fotografías" del proceso del alumno. Sin embargo, esto es sólo una muestra de un proceso más amplio y profundo. Llevar adelante un portafolio que recoge el trabajo continuado, y comentar periódicamente con el tutor la labor realizada, así como las impresiones que los demás tienen del estudiante, induce una actitud más permanente de autorreflexión. Esto se hará más evidente cuando hablemos del portafolio.

2.2.3. ¿Cuál sería la unidad de análisis en el proceso evaluativo?

En ocasiones se puede adoptar una metodología ABP como marco facilitador del aprendizaje individual, como un método y un contexto provocadores del aprendizaje, pero cuyo resultado final es la adquisición individual de conocimientos y habilidades. En ese caso, nuestra "unidad de análisis" es cada estudiante, y podemos ceñirnos a instrumentos de evaluación puramente individuales (pruebas objetivas, exámenes de desarrollo, trabajos, portafolio, etc.).

En otros casos, para ciertas titulaciones, interesa específicamente potenciar las competencias de trabajo en equipo, porque son vitales para el perfil del futuro

profesional (v.g., el psicólogo que trabaja en equipos multidisciplinares en un colegio, en un centro de salud mental, en un departamento de recursos humanos, etc.). Aquí el grupo no es sólo la ocasión del aprendizaje, sino algo importante en sí mismo, para adquirir habilidades de coordinación, liderazgo, gestión del tiempo, expresión de las ideas y argumentación, toma de decisiones, etc.; en una palabra, competencias y actitudes imposibles de ejercer en solitario. En este caso el grupo es también "unidad de análisis".

Nuestro diseño del sistema de evaluación refleja esta decisión, asignando porcentajes variados de la nota final. Si el grupo es sólo un contexto oportuno, la nota puede ser 100% individual. Por contra, si queremos que el individuo se involucre realmente en el éxito o fracaso del grupo, para forzar procesos de cooperación, de comunicación de información, de síntesis de informaciones, etc., entonces daremos un porcentaje determinado a la nota grupal. El estudiante no debe preocuparse únicamente de su aprendizaje, sino de que todo el producto del grupo sea bueno y sus compañeros aprendan también.

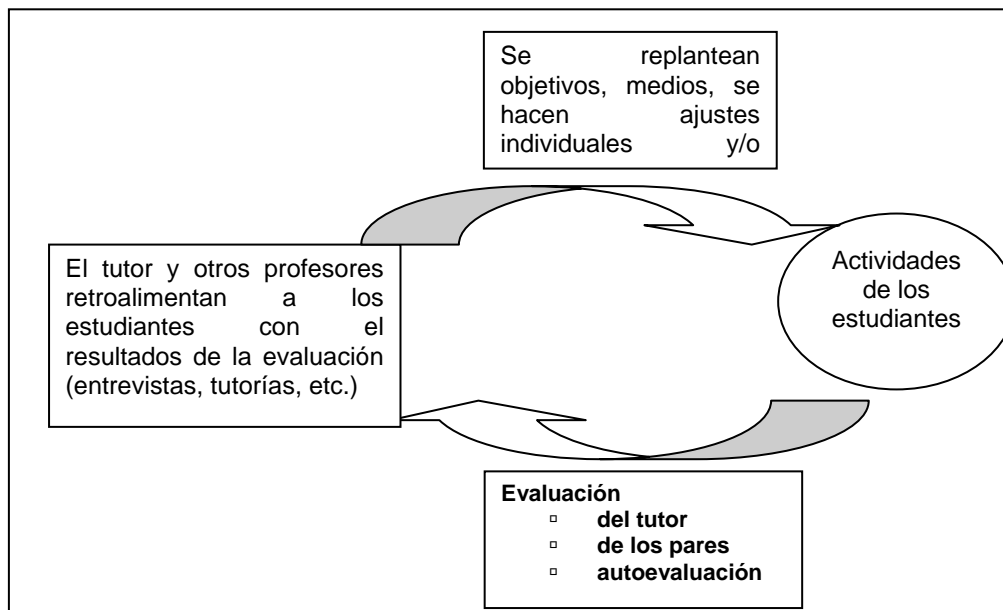
Corremos el riesgo de que se desarrolle un trabajo grupal que se limite a un mero reparto de la tarea, yuxtaponiendo después los resultados, y que el esfuerzo de síntesis recaiga sobre hombros individuales en vez de ser un producto grupal. Además de la labor del tutor que acompaña al grupo, una manera de forzar una auténtica colaboración, en la que todos los miembros aprendan unos de otros, es evaluar a uno del grupo como "muestra" y dar esa nota a todos. Por ejemplo, pedir a uno de ellos que explique los contenidos que inicialmente eran competencia de otro, etc. Así todos se responsabilizan del aprendizaje de los demás y cooperan (Ruiz, 2007).

2.3. ¿Cuándo y cómo evaluar?

Recordemos que hemos establecido un punto de partida antes: nuestro objetivo no es hacer una "foto" de incontestable objetividad, sino conseguir que al final del curso los alumnos tengan un repertorio de competencias de las que antes carecían. Y que ello significa adoptar la perspectiva del "entrenador", que aguijonea permanentemente, interpela, aconseja, y no la del "analista".

Para que la evaluación tenga un papel formativo, ha de retroalimentar al evaluado con valoraciones y opiniones que le hagan reflexionar sobre su actividad e introducir cambios en ella. Y además, si no sólo es el tutor, el profesor, el que retroalimenta, sino también los compañeros y uno mismo (como hemos planteado en el apartado "quién evalúa a quién"), la evaluación es *formadora*, desarrolla nuevas capacidades en los implicados (Ver Figura 2).

Figura 2. La evaluación formadora supone un proceso continuo.



En los apartados anteriores se han ido apuntando muchos elementos relativos a cuándo y cómo evaluar, y aquí los sistematizaremos.

2.3.1. Momentos y herramientas de la evaluación

Idealmente, se puede evaluar todo, y en todo momento. Pero en la práctica real hay que concretarlo en momentos y herramientas, eligiendo momentos que sean significativos (por ejemplo, cuando se cierra un problema) y herramientas variadas (cuestionarios, hojas de observación, test, etc.).

Un buen ritmo puede ser hacer un "alto en el camino", y reflexionar con los estudiantes sobre sus progresos y deficiencias al final del tratamiento de cada problema. Suponiendo que a lo largo del curso se aborden varios problemas, y que cada uno ocupe

un lapso de algunas semanas, eso permitiría tener suficientemente retroalimentación del proceso sin sobrecargar a los implicados.

Que se haga explícita y se comente la evaluación al final del tratamiento de un problema es una cosa, y otra es que ya anteriormente se hayan estado recogiendo datos u observaciones pertinentes a la evaluación. Veamos esto con un ejemplo de nuestra experiencia en Psicología en la Universidad de Murcia, estableciendo los momentos y las herramientas que hemos establecido, tal y como muestra el diagrama de la Figura 3. En este modelo el tutor evalúa el proceso del grupo y de sus miembros recogiendo observaciones en las sesiones, que luego comentará con los estudiantes. La coevaluación queda garantizada por la evaluación mutua y la autoevaluación que se hacen los alumnos al terminar el trabajo sobre un problema. En cuanto al producto del grupo (exposiciones e informes sobre el problema), otros profesores lo evalúan, además del tutor, y si es posible, los grupos de alumnos pueden darse opiniones mutuas sobre sus productos. Finalmente, al tutor le corresponde, en una entrevista individual con cada alumno, comentar con él su progreso individual, basándose en las observaciones del propio tutor y en los comentarios de sus compañeros.

Cada una de las intervenciones que se producen en este proceso evaluativo está auxiliada por una hoja o cuestionario que refleja los ítems importantes, explicitados como competencias específicas, para puntuarlos en una escala de cinco grados. La Figura 4 refleja las herramientas que hemos elaborado en la Facultad de Psicología de Murcia implantando el ABP (véase Capítulo 8). En dicha figura podemos observar cómo se incluye un cuestionario de valoración de la experiencia ABP, cuyo objetivo no es evaluar el progreso de los alumnos, sino proporcionar material de reflexión a los profesores sobre cómo ha ido la asignatura, y qué mejoras de la metodología docente se podrían hacer para años posteriores.

Figura 3. Curso temporal de la evaluación.

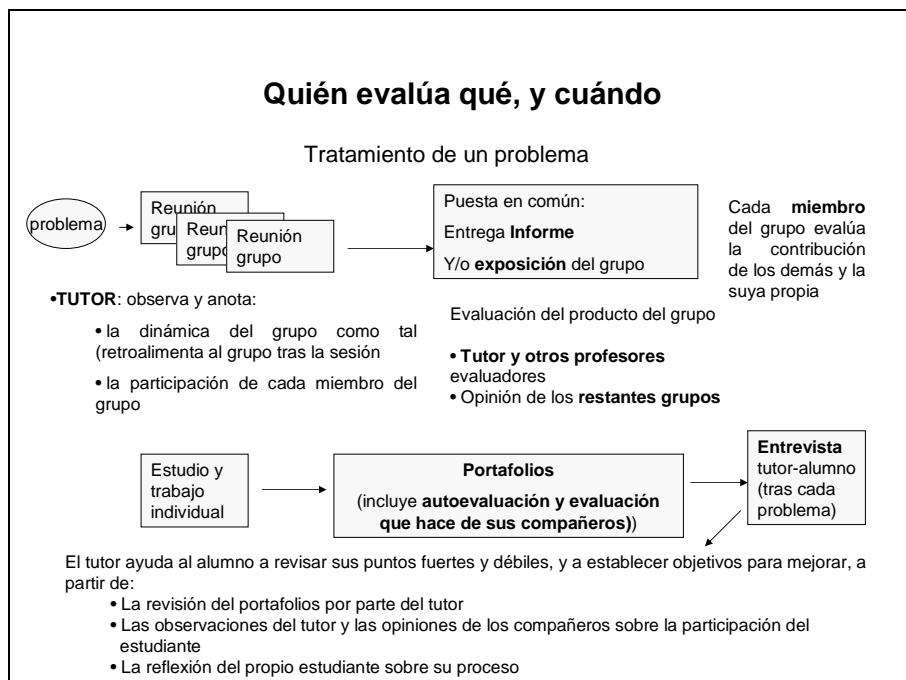


Figura 4: Herramientas para la evaluación

HERRAMIENTAS
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Hoja de observación del tutor (señalar puntos + y -) <ul style="list-style-type: none"> ▪ El grupo: su dinámica, gestión de tiempo, etc. ▪ Labores de moderador, secretario ▪ Para cada miembro: Habilidades interpersonales, actitudes, aportación intelectual al grupo
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Hoja de evaluación mutua de los alumnos: Para cada compañero, señalar puntos + y - de su aportación (a nivel intelectual, de relación interpersonal, de actitudes).
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Escalas de valoración de exposiciones orales.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Escalas de evaluación de informes.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Escalas de valoración del portafolio.
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Cuestionario de valoración final de la experiencia ABP (para contestar por los alumnos a final de curso).

2.3.2. Expresión cuantitativa y/o cualitativa de la evaluación

Estamos acostumbrados a expresar numéricamente nuestras evaluaciones, porque hemos de resumir el rendimiento de un estudiante en una nota numérica al final del curso. Y los estudiantes están acostumbrados a ser medidos con ese patrón. La necesidad de cerrar el acta con una nota nos lleva a la cuantificación. Pero el carácter formativo de la evaluación hace necesario introducir más información en ella. Lo que permite al estudiante mejorar su actuación es el conocimiento cualitativo y pormenorizado de qué está haciendo bien y qué está haciendo mal, o al menos no suficientemente bien: en términos de Font y sus compañeros, los "puntos fuertes" y los "puntos débiles" (Font, 2007).

Un ejemplo clarificador: supongamos que el tutor observa la participación de María en su grupo ABP, y finalmente le dice a María que su actitud le merece un 3 (de 0 a 10). ¿Qué puede concluir de esto María? No mucho. Sin embargo, si el tutor le indica: "Intervienes a menudo, pero no dejas hablar a los restantes miembros", o bien "Tienes una actitud muy positiva respecto a los demás miembros, pero no estás aportando ideas sustantivas", etc., María tiene mejoras concretas que proponerse.

Por ello la evaluación debe ser cualitativa, pormenorizada, en la medida de lo posible. La cuantificación es necesaria sólo para indicar *en qué grado* se da o deja de darse una conducta o actitud, pero el significado lo da la reflexión cualitativa.

3. La evaluación por portafolio en el ABP

La transformación de la universidad del enseñar al aprender requiere de una evaluación centrada y personalizada en el estudiante, esto es, en sus necesidades e implicación, en su proceso de aprendizaje, en la formación de competencias, etc. El portafolio es un método de evaluación *alternativo y auténtico* que facilita la adaptación del profesorado a los cambios de mentalidad del nuevo modelo educativo universitario y, de modo más particular, permite una evaluación más adecuada de los estudiantes que participan en entornos de aprendizaje basados en problemas. Son muchos los autores que con una larga trayectoria de experiencias con la metodología ABP (Font, 2004; Dochy et al., 2002; por citar algunos), proponen de forma unánime el uso del portafolio

como una “estrategia evaluativa idónea” para constatar el desarrollo y consecución de las habilidades y competencias implicadas en esos contextos de aprendizaje potencial.

3.1. Orígenes y modalidades del portafolio

La utilización del portafolio como recurso educativo está despertando un gran interés y experimentando un impresionante auge entre los profesionales de la formación universitaria. Aunque se pudiese pensar que la filosofía de esta herramienta de trabajo es algo novedoso, ciertamente hunde sus raíces y posee un fuerte arraigo en el campo del arte. Y es que cuenta con una larga tradición entre los artistas, quienes siempre han utilizado el portafolio para documentar sus producciones. No fue hasta la última década del siglo pasado cuando esta estrategia se introduce y extiende de manera dilatada en las universidades, especialmente de habla anglosajona. Esta generalización tiene su mayor fundamento en la amplia cantidad de experiencias docentes que indican una implicación mucho más activa y positiva de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Podemos encontrar distintas formas de clasificar el portafolio. Por ejemplo, podemos diferenciarlo según su *propósito*, bien sea conseguir una meta profesional o una meta académica. De este modo, existen distintos tipos de portafolio si atendemos al objetivo perseguido, como el portafolio del estudiante, del profesor, del escolar, del maestro, del profesional, etc. También por la *forma del producto*, sea en papel o electrónico, o bien una combinación de ambos. O por el grado en que el profesor y el alumno establecen unas *pautas* determinadas, dando lugar a formatos estructurados, semi-estructurados o libres. Además, el diseño puede ser realizado de forma individual, colectiva o permitiendo ambas modalidades. También se distingue por la *audiencia* a quien va dirigida, pudiendo ser el profesor, el propio estudiante, los compañeros, el mundo laboral u otros profesionales. El *tiempo* de elaboración o el *área de conocimiento* que abarca también es susceptible de diferenciación, sea una materia, un curso académico o una titulación universitaria. En definitiva, el resultado de las decisiones tomadas respecto a cada una de estas dimensiones se concretará en un *modelo particular de portafolio*, cuyo efecto más inmediato en los usos del mismo se plasmará en variados procesos de recogida y selección de muestras.

Sin embargo, la tipología del portafolio que más aceptación ha encontrado en el ámbito educativo ha sido la propuesta por Montgomery (2001), quien toma como

referencia la distinción entre el producto, el proceso y el progreso. La *carpeta del producto* tiene como objetivo incluir las muestras de los mejores trabajos, mientras que la *carpeta del proceso de aprendizaje* se caracteriza por recopilar la información necesaria para mostrar cómo se han ido desarrollando distintos trabajos. En la *carpeta del progreso* se comparan reflexivamente distintos trabajos con el fin de mostrar los avances en un periodo de tiempo concreto, incluyendo por tanto las explicaciones relacionadas con el proceso de aprendizaje como las auto-valoraciones sobre los objetivos personales y logros alcanzados. De una forma más precisa, Tillema y Smith (2000) han denominado respectivamente a estos tipos de portafolio: *dossier, de aprendizaje y reflexivo*. Nuestra propuesta para la metodología ABP es la de un portafolio reflexivo, realizado individualmente por cada estudiante según un formato semi-estructurado a lo largo de una asignatura.

3.2. Su función evaluadora y formativa en el proceso educativo.

En la literatura especializada podemos encontrar una amplia variedad de conceptos y desarrollos del portafolio (Barberá, 2005; Barret, 2005, Klenowski, 2005). De un modo simple, Archbald y Newman (1992) definen el portafolio o carpeta como “*un fichero o memoria que contiene información respecto a las experiencias y logros de los alumnos*”. Dicho de otro modo, el portafolio es un soporte físico que incluye todos los materiales o trabajos que el alumno ha ido recopilando, seleccionando y organizando respecto a una materia, curso o carrera. Sin embargo, como sugiere Barret (2005), estos documentos tienen la bondad de mostrar la “trayectoria de aprendizaje” del alumno, pudiéndose constatar el crecimiento y cambio en su construcción del conocimiento, así como los logros más significativos de ese progreso, y las estrategias empleadas para aprender. De ahí que el portafolio sea considerado una combinación organizada del *proceso* y el *producto* de los aprendizajes realizados por el estudiante.

En ese sentido, el portafolio es un recurso de evaluación que tiene en cuenta la naturaleza evolutiva del proceso de aprendizaje, y por tanto no puede considerarse un producto finalizado sino que, por el contrario, permite la posibilidad de ser *revisado* y *modificado* en el futuro. A partir de esas muestras, tanto el profesor como el alumno pueden reflexionar sobre el grado de consecución de los objetivos educativos e introducir los cambios que se consideren oportunos para reconducir el proceso de

aprendizaje. Por tanto, la concepción del proceso de aprendizaje y enseñanza que subyace a este método de evaluación facilita a los alumnos la reconstrucción y reelaboración de sus significados a lo largo del tiempo. Es en esta dimensión donde encontramos la *función formativa* de esta herramienta de evaluación.

El portafolio se convierte así en un instrumento de evaluación alternativo a las pruebas tradicionales, y puede ser entendido como un *recurso complementario* a otros instrumentos de evaluación que ya se utilicen en ABP (por ejemplo, observaciones, trabajos escritos, exposiciones, coevaluación, evaluación de los compañeros, auto-evaluación, etc.) o como un *sistema global de evaluación* que integra y coordina de forma idiosincrásica todos esos instrumentos empleados en el ABP. Acorde a esta potencialidad y flexibilidad del portafolio, Barbera (2005, p. 498) prefiere referirse a él como “*un sistema de enseñanza, aprendizaje y, sobre todo, de evaluación*”.

3.3. Ventajas e inconvenientes en la enseñanza superior

Nosotros entendemos el portafolio como un *método de evaluación formativa y formadora que permite al profesor y, también al alumno, conocer activa y directamente el progreso y proceso seguido en el aprendizaje de los conocimientos y competencias de una disciplina, y así poder llevar a cabo una auténtica construcción conjunta de significados*. En líneas generales, la confección del portafolio promueve en el estudiante el desarrollo de diversas competencias complejas de naturaleza *cognitiva, metacognitiva y social*, que resultan fundamentales para el aprendizaje a lo largo de la vida. Desde esta óptica, el uso de la carpeta de trabajo llega a cumplir una auténtica *función formadora* en el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Bordas y Cabrera, 2001). Así, el análisis constante y la reconstrucción negociada entre profesor y alumno en base a un contenido específico, facilita una *mayor conciencia* de este último como agente de su formación y, así, una mayor *responsabilidad* en su proceso de aprendizaje. Esa comunicación permanente, tanto oral como escrita, entre el alumno y el profesor favorece en los estudiantes una mayor *autovaloración y autocrítica* sobre lo que saben y son capaces de hacer. A su vez, es el alumno quién decide qué habilidades y muestras incluir como más representativas para su formación, teniendo la *autonomía* suficiente como para profundizar, reorganizar o aportar otros aspectos en su portafolio. En este sentido, el

alumno demuestra hasta qué grado está dispuesto seguir aprendiendo o qué quiere lograr en la asignatura.

En la elaboración del portafolio, el alumno pone en marcha otras competencias de indudable valor como son las de *describir, argumentar, mostrar opiniones, contrastar y analizar, pensar críticamente, saber relacionarse, comunicar, tomar decisiones, pensar creativamente* y, de manera especial, ser capaz de *reflexionar* sobre sus aprendizajes. El uso estratégico que hace el alumno de su conocimiento le imbuye en un auténtico proceso de aprender a aprender, que favorece el desarrollo de su capacidad para aprender a lo largo de la vida, objetivos éstos de formación prioritarios en el nuevo marco del Espacio Europeo de Enseñanza Superior. En lo que respecta a nuestra experiencia de innovación educativa del uso del portafolio en el ABP, los resultados preliminares dieron cuenta de una mayor participación y responsabilidad en el estudiante, un incremento de su motivación por aprender, una mejor reflexión y auto-evaluación sobre sus propias experiencias de aprendizaje, y una facilitación en la adquisición y aplicación de distintas competencias.

Por otro lado, el *profesor* dispone de un material a valorar mucho más diversificado y adaptado a los intereses y estilos de aprendizaje de los alumnos, configurando una estrategia de evaluación abierta que permite distintas trayectorias o planteamientos. El profesor pasa meramente de “diagnosticar” los conocimientos adquiridos por sus alumnos en base a los juicios que emiten en pruebas puntuales y aisladas, a adoptar una nueva concepción de su influencia educativa en todo el periodo de formación. El proceso de evaluación se completa con la *tutorización y supervisión* constante de los resultados obtenidos por los alumnos, promoviendo acciones que permitan una mejora en su desarrollo profesional. Por ello, en estos casos el docente requiere implicarse más profundamente en la toma de decisiones que afectan al planteamiento de los objetivos educativos, el diseño de las actividades, la orientación y seguimiento del aprendizaje de los alumnos, la metodología didáctica empleada, etc. En definitiva, este aspecto constituye una oportunidad única para que el profesor “evalúe la eficacia y pertinencia de su enseñanza”.

Pero también surgen algunas *limitaciones* en esta metodología de evaluación alternativa a los métodos tradicionales. El portafolio del alumno conlleva una actividad docente “muy compleja” no exenta de dificultades en las decisiones adoptadas para tareas como por ejemplo detectar de forma apropiada el proceso de aprendizaje del

alumno, ponerle una calificación coherente o en la mejora del diseño de las situaciones de aprendizaje. Otro aspecto muy importante a valorar es el “tiempo que puede consumir” todo el proceso de evaluación formativa de la carpeta para cada alumno, agravado de manera muy especial por la masificación de las aulas universitarias. El contexto institucional también supone un poderoso obstáculo cuando no fomenta y apoya los cambios organizativos que demandan los planteamientos de la convergencia europea. El profesorado tiene que adoptar una nueva visión del aula universitaria, modificando sus perspectivas sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje y sobretodo formándose en nuevas metodologías didácticas. En el empleo de esta metodología de trabajo surge la necesidad de “coordinarse” en equipos docentes para facilitar el proceso evaluativo. De igual modo, se exigen cambios en la relación entre profesor y alumno, potenciando el papel del alumno en su proceso de aprendizaje. El docente debe dejar claros los objetivos de aprendizaje y los criterios evaluativos, así como adoptar un papel más orientador y supervisor en el proceso educativo. El alumno también ha de asimilar y adaptarse a este método activo de evaluación.

3.4. Estructura y contenidos del portafolio

El *formato o estructura* de un portafolio en una materia admite distintas posibilidades de recorrido de aprendizaje y, como indica Montgomery (2001), el contenido está en función de los objetivos educativos propuestos, del tema o proyecto planteado, de los recursos de aprendizaje disponibles, e incluso de la creatividad del profesor y/o el alumno. La confección suele ser individual, aunque en esta modalidad se incorporan también los materiales elaborados de forma colectiva. Normalmente se utiliza un soporte físico, como por ejemplo un archivador de anillas, aunque si se quiere y se tiene un adecuado dominio en las nuevas tecnologías multimedia existe la opción del formato electrónico. Cualquiera que sea el contenedor elegido, suele incluir una colección de las actividades desarrolladas por el alumno, que se conforman a través de entradas de diario, soluciones de problemas, cuestionarios, artículos, experimentos de laboratorio, mapas conceptuales, entrevistas, fotos, vídeos, etc. En definitiva, el trabajo debe contener todas aquellas *actividades y evidencias* que el alumno considere de valor para su formación.

Según Collins (1991), existen cuatro tipos de evidencias: *los artefactos*, *las reproducciones*, *los testimonios* y *las producciones*. Los *artefactos* son documentos que se corresponden con las actividades de clase y los trabajos sugeridos por el profesor u pertenecientes a otras asignaturas (por ejemplo, notas de clase, debates entre compañeros, exámenes, trabajos escritos, etc.). Las *reproducciones* son materiales recopilados fuera del aula que ejemplifican y ayudan en la comprensión de un contenido (por ejemplo, entrevistas, vídeos, artículos, etc.). Los *atestados* son documentos de revisión y opinión de otras personas responsables en el proceso de formación del alumno (por ejemplo, notas de una entrevista de revisión del trabajo, apreciaciones de otros profesores, etc.). Y por último las *producciones*, que se corresponden con los documentos preparados para dar forma y sentido a la carpeta de trabajo, y que se formalizan en las explicaciones de las finalidades, las reflexiones sobre el desarrollo del portafolio y las justificaciones o informes que acompañan a las evidencias. Pero como veremos más adelante, es necesario que estos aspectos no sólo estén delimitados por las tareas realizadas sino que se establezcan unos criterios que orienten y fijen su organización.

Para llevar a cabo el *diseño de la carpeta*, Rodríguez (2004) nos sugiere cuatro apartados básicos: a) los aspectos generales, que incluye los documentos relacionados con la tareas; b) los aspectos para reflexionar sobre los contenidos y su aprendizaje; c) los aspectos de mejora para optimizar su formación, y d) las observaciones sobre consultas o dudas. Por otro lado, Barbera (2005) propone que la estructura del portafolio debe contener un parte inicial con la introducción y el índice de contenidos, una parte media con 5 a 10 evidencias de trabajo precedidas por una justificación de su relevancia, y un cierre que sintetice la experiencia de aprendizaje en su confección.

En nuestra experiencia de innovación de ABP empleamos una estructura del portafolio algo más exhaustiva, centrada en los distintos bloques. De forma general, se consideraron los apartados iniciales de *índice* del portafolio e *introducción*, donde el alumno identificaba y presentaba sus intenciones, creencias, intereses y punto de partida respecto a la asignatura, y una *conclusión final* de sus valoraciones y reflexiones respecto a la experiencia desarrollada. Además, el cuerpo central del portafolio incluía distintas *secciones* que se correspondían con las competencias o los contenidos mínimos desarrolladas a través de las tareas propuestas (esto es, los problemas tratados en la materia). De este modo, nuestra planteamiento consistió en que cada una de esas

secciones debía contener una *introducción* (incluyendo los propósitos) y un *índice* de contenidos, los documentos del *problema trabajado*, los documentos *de apoyo* empleados, y los contenidos de *reflexión* (incluyendo los aspectos aprendidos; las estrategias empleadas; y las opiniones personales, dudas e interrogantes). En este punto, queremos destacar que en la carpeta de trabajo no deben faltar las *finalidades* de aprendizaje del estudiante, las *evidencias* que consideren más representativas de su formación, y sus *reflexiones* sobre el proceso y los logros de aprendizaje.

3.5. Fases de implantación y elaboración del portafolio

Al inicio de la experiencia y como primer paso, el profesor debe dejar claro y negociar con sus alumnos cuál es la *finalidad del portafolio* y *qué espera* de ellos. Es decir, además de especificar los objetivos y contenidos educativos que han de lograrse, es necesario precisar el modo de organizar el portafolio. Esta explicación ha de enfatizar que no se trata de recopilar documentos de forma ordenada, sino de que lo fundamental es que los alumnos reflexionen y demuestren su nivel de aprendizaje y destreza sobre los conocimientos de la manera en que crean más oportuna. Aunque, eso sí, en relación a los criterios estipulados para ello. Del mismo modo, los alumnos deben dejar explícito qué es lo que esperan aprender en la materia o curso, estableciendo cuales son sus *finalidades iniciales*. Del mismo, pueden establecer sus objetivos de aprendizaje para cada uno de los problemas planteados en la materia con metodología ABP. Estos datos marcan una primera referencia de “hasta dónde quieren llegar” los alumnos y qué aspectos de la materia son considerados más interesantes para su formación.

En la fase siguiente, las intenciones educativas y formativas han de quedar plasmadas en una serie de contenidos mínimos que hagan, a su vez, de *hilo conductor* en la elaboración del portafolio por parte del estudiante. Estos objetivos imprescindibles respecto al aprendizaje y la evaluación no tienen porque coincidir con los temas de la materia, sino que constituyen cuatro o cinco grandes bloques articulados a través de unas *tareas concretas* propuestas por el docente (como por ejemplo, los problemas o casos planteados). Algunos de estos bloques pueden ser planteados como opcionales, bien por iniciativa del profesor o bien por la del alumnado (recogidas de sus finalidades de aprendizaje). Facilitar una lista de las tareas o documentos mínimos al principio del curso, supone a los alumnos una ayuda muy importante a la hora de organizar la

presentación de su portafolio y recoger muestras de valor y relevancia en su trayectoria de aprendizaje.

Los *criterios de evaluación* constituyen la tercera fase de implantación del portafolio. La selección concienzuda de los criterios constituye un paso fundamental en la evaluación del portafolio pero también en la forma en que los alumnos abordarán su trabajo y su aprendizaje. Los criterios deben estar relacionados con los contenidos y competencias a desarrollar en las tareas planteadas. Es importante que los criterios sean expuestos con claridad al *inicio del curso*, posibilitando a los alumnos conocer cómo y en función de qué serán evaluados. De este modo, pueden dirigir todos sus esfuerzos a recopilar material y elaborar trabajos que cumplan con los requisitos exigidos. Ante la complejidad y diversidad de trayectorias de aprendizaje, la evaluación se ve seriamente amenazada por la falta de fiabilidad. Con el fin de remediar esta limitación, Barton y Collins (1993) proponen un criterio técnico y otro cualitativo. El *criterio técnico* indaga sobre el grado de explicitación de las metas, reflexiones y justificaciones de las evidencias. El *criterio cualitativo* tiene en cuenta el grado de aprendizaje, de profundización, de acreditación y de consecución de las metas.

Por otro lado, Barrios (2000) sugiere la utilización de *listas de cotejo o escalas de apreciación* adaptadas al momento de elaboración y revisión. De este modo, considera una evaluación inicial centrada en la organización del portafolio, una evaluación intermedia en relación al logro gradual de los objetivos propuestos, y una final referida a la evaluación general de la carpeta de trabajo ya terminada. De un modo más general, Barbera (2005, p. 501) propone como criterios “*la coherencia interna, la relevancia y reflexión de las elecciones, la intencionalidad y la explicitación verbal, la autorregulación y autoevaluación del aprendizaje, y la flexibilidad cognitiva, entre otras*”.

El cuarto paso consiste en que el alumno seleccione de distintas fuentes aquellas *experiencias y evidencias* que mejor representen su formación, esto es, el conocimiento que ha ido construyendo, las estrategias empleadas para aprender y su disposición a continuar aprendiendo en determinados temas. La inclusión definitiva en la carpeta de trabajo de una muestra por parte del alumno debe ir acompañada de una *justificación o reflexión* sobre la pertinencia y riqueza que posee para su formación. Esta autoselección del estudiante es una poderosa forma de promover la integración entre la teoría y la práctica y, consecuentemente, su aprendizaje contextualizado. Además, la

autoevaluación permite al alumno conocer y regular sus propias dificultades y sus logros de aprendizaje, lo que le lleva a implicarse en un proceso personal de mejora. Así pues, podemos decir que también la enseñanza y la evaluación se integran coherentemente.

En este sentido, el alumno tiene que realizar cuatro acciones en la elaboración de su carpeta de trabajo: *colección de evidencias*; *selección de evidencias relevantes*; *reflexión sobre las evidencias*; y *proyección o publicación del portafolio* (Barbera, 2005; Danielson y Abrutyn, 2002). En un primer momento recopila de distintas fuentes la información y las experiencias que considera relacionadas con los contenidos o competencias objeto de estudio. Posteriormente, selecciona aquellas evidencias que considere más representativas de su formación. A partir de estas muestras de trabajo, el alumno debe reflexionar sobre su proceso de aprendizaje y cómo mejorarlo, constatando los cambios en el desarrollo de sus competencias y conocimiento, los logros más importantes de ese progreso, y las estrategias utilizadas para aprender. Finalmente, debe compartir públicamente ese conocimiento con el profesor, los compañeros u otras personas implicadas en el proceso educativo.

La última fase de implantación del sistema de evaluación por portafolio se centra en el establecimiento de los *protocolos de revisión y diálogo*. Puede ser el caso que el portafolio del alumno sea valorado únicamente cuando el trabajo ha sido completado o finalizado. Esta *evaluación sumativa* de la carpeta de trabajo suele dejar las intervenciones intermedias para la tutorización en la selección de las muestras, la orientación en los aspectos procedimentales o en la resolución de dudas. No obstante, es aconsejable que el portafolio del alumno sea revisado y valorado frecuentemente, al menos tres veces, con el fin de cumplir con el objetivo formativo. En estos casos hablamos de *evaluación formativa*, cuya característica fundamental es un incremento de la comunicación y diálogo entre el profesor y los alumnos. Se concretan las fechas de entrega y revisión a lo largo de la asignatura, así como qué elementos serán evaluados. En relación a la metodología ABP, creemos conveniente que se revise el portafolio y se dé feedback al estudiante cada vez que se finalice la resolución de un problema, y con un propósito más acreditativo cuando se concluya la materia o el curso académico. Estas valoraciones parciales de los aspectos “más fuertes y débiles” han de servir para que el alumno pueda revisar y reconducir su trabajo cuando sea necesario. En vista a plasmar este proceso de diálogo, el alumno puede incorporar en su portafolio todas estas

retroalimentaciones cualitativas del profesor junto a comentarios sobre esos juicios o sus propias autovaloraciones.

4. Conclusiones

La formación universitaria es el último escalón educativo antes del ejercicio profesional. El titulado universitario debe ser capaz no sólo de ejercer una profesión competentemente, sino también de evaluar y reflexionar sobre su propia actuación, y realizar de forma autónoma una continua actualización de sus conocimientos a lo largo de su vida laboral. Este objetivo es difícil de lograr si los métodos y estrategias docentes no contribuyen a promover y ejercitar esas competencias ya durante la etapa formativa del estudiante. En nuestra opinión, la metodología ABP y el proceso evaluativo ligado a ella pueden favorecer enormemente el desarrollo de las competencias complejas que los nuevos titulados necesitarán durante su curso vital.

Referencias

- Archbald, D.A. y Newman, F.M. (1992). Approaches to assessing academic achievement. En Berlak et al. (Eds.), *Toward a new science of educational testing and assessment* (pp. 161-229). New York: University Press.
- Barbera, E. (2005). La evaluación de competencias complejas: la práctica del portafolio. *Revista Venezolana de Educación*, 31, 497-503.
- Barret, H. (2005). *Electronic Portfolio*. Disponible en: <http://www.electronicportfolios.com/portfolios/encyclopediaentry.htm>.
- Barrios, O. (2000). Estrategia del portafolio del alumnado. En Torre, S. de la y Barrios, O. (Coords.), *Estrategias didácticas innovadoras. Recursos para la formación y el cambio* (pp. 294-302). Barcelona: Octaedro.
- Barton, J. y Collins, A. (1993). Portfolios in teacher education. *Journal of Teacher Education*, 44 (3), 200-210.
- Bloom, B.S. (1975). *Taxonomía de los objetos de la educación*. Alcoy: Marfil.
- Bordas, M.I. y Cabrera, F.A. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*, nº 218, 25-48.
- Collins, A. (1991). Portfolios for biology teacher assessment. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 5, 147-67.
- Danielson, C. y Abrutyn, L. (2002). *Una introducción al uso de portafolios en el aula*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Dochy, F., Segers, M. y Dierick, S. (2002). Nuevas vías de aprendizaje y enseñanza y sus consecuencias: una Nueva Era de evaluación. *Boletín de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 2 (2), 13-31.
- Font, A. (2003). Una experiencia de autoevaluación y evaluación negociada en un contexto de aprendizaje basado en problemas (ABP). *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 3 (2), 100-112.

- Font, A. (2004). Las líneas maestras del aprendizaje por problemas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18 (1), 79-95.
- Font, A. (2007). *La evaluación en un contexto de ABP: La carpeta o portafolio*. Curso impartido en la Universidad de Murcia, 26 y 27 de abril de 2007.
- Klenowski, V. (2005). *Desarrollo de portafolios para el aprendizaje y la evaluación. Procesos y principios*. Madrid: Narcea.
- Molina, J.A., García, A., Pedraz, A. y Antón, M.V. (2003). Aprendizaje basado en problemas: Una alternativa al método tradicional. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 3 (2), 79-85.
- Montgomery, K. (2001). *Authentic Assessment: A Guide for Elementary Teachers*. New York: Longman.
- On Purpose Associates (2008). *Authentic Assessment*. Disponible en http://www.funderstanding.com/authentic_assessment.cfm; consultada el 5/4/08.
- Pedraz, A., Antón, M.V. y García, A. (2003). Observación de una tutoría de ABP dentro de la asignatura de legislación y ética profesional en enfermería. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 3 (2), 87-93.
- Resnick, L. y Resnick, D. (1989). *Assessing the Thinking Curriculum: New Tools for Educational Reform*. Washington, D.C.: National Commission on Testing and Public Policy.
- Rodríguez, J. (2004). La carpeta como herramienta de evaluación en la enseñanza superior. En VVAA, *Pedagogía universitaria: hacia un espacio de aprendizaje compartido. III Symposium Iberoamericano de Docencia Universitaria. Volumen II* (1113-1120). Bilbao: Deusto.
- Ruiz, J.R. (2007). *Taller de introducción a la práctica del aprendizaje cooperativo*. Curso impartido en la Universidad de Murcia. Enero de 2007.
- Tillema, H.H. y Smith, K. (2000). Learning from portfolios: differential use of feedback in portfolio construction. *Studies in Educational Evaluation*, 26 (3), 193-210.
- Vizcarro, C. (2006). *Taller sobre Aprendizaje Basado en Problemas*. Curso impartido en la Universidad de Murcia. Febrero de 2006.

Capítulo 6. *La efectividad del ABP*

Miguel Ángel Pérez

Universidad de Murcia

1. Introducción

El surgimiento del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) tuvo lugar como respuesta a la escasa efectividad que los métodos tradicionales habían demostrado para preparar profesionales dispuestos a afrontar problemas nuevos o complejos. La población de Hamilton (Canadá) generó un debate sobre la escasa efectividad de sus médicos para afrontar los graves problemas de salud de sus habitantes, problemas motivados por una constelación de factores medioambientales, económicos y sociales. Los profesionales tenían conocimientos teóricos, pero los fenómenos con los que trataban excedían los límites de su comprensión y no sabían cómo abordarlos. Las autoridades de la Universidad McMaster se replantearon los procesos de formación tradicionales basados en el conocimiento sistemático, y se preocuparon más por cómo podían potenciar las competencias y habilidades necesarias para su trabajo. Los frutos de esta nueva perspectiva, el ABP, no tardaron en llegar, precursando en gran medida su extensión a otras profesiones y su propagación internacional. Un buen reflejo de este fenómeno es que la Universidad holandesa de Maastricht ha sido precisamente pionera en ofrecer todas sus

titulaciones mediante esta metodología.

El ABP representa sin duda un cambio en los métodos de enseñanza habitualmente usados, especialmente en el sistema universitario español. Con la progresiva adaptación, ya inminente, al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se han ido potenciando cada vez más métodos docentes con grupos reducidos y con un papel más activo de los alumnos, aunque es preciso recordar que en algunas disciplinas (v.g., las de ciencias de la salud) ya vienen usando el ABP, incluido en mayor o menor medida en el currículo, desde hace décadas.

No obstante, la efectividad de esta metodología es todavía una cuestión abierta, que ha generado y genera gran controversia (v.g., Colliver, 2000; Colliver y Markwell, 2007; Mamede, Schmidt y Norman, 2006; Newman, 2003). Básicamente, existen tres aspectos que hacen que los estudios que tratan de probar que el ABP potencia más el aprendizaje (de conocimientos y habilidades), en comparación con los métodos tradicionales, sean inconcluyentes (Newman, 2003) o, al menos, no suficientemente válidos para convencer a los escépticos de esta metodología (Colliver, 2000):

- Por un lado, la existencia de una gran diversidad de formatos de la propia metodología ABP y de innumerables variables que condicionan su aplicación: tamaño del grupo ABP, formación de los tutores, combinación con otros métodos docentes, etc.
- Por otro lado, existen problemas de tipo metodológico, y que no siempre son fácilmente salvable: selección de la muestra y del grupo control, instrumentos de medida subjetivos o poco fiables, etc.
- Un tercer factor, aunque más que modulador de los efectos se podría decir que puede estar ocultándolos, es que no siempre se mide todo el espectro de competencias que pueden ser susceptibles de ser mejoradas por el ABP. Esto probablemente sea así como consecuencia de la ausencia de predicciones claras y precisas de cuáles son los efectos que produce esta metodología. Tradicionalmente, se ha medido el efecto sobre conocimientos y habilidades profesionales, pero a menudo se han ignorado competencias “transversales” como las habilidades de comunicación, el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, la búsqueda, gestión y análisis de la información,

los valores, la ética profesional, etc. (Fernández, García, de Caso, Hidalgo y Arias, 2006).

Los objetivos principales de este capítulo son exponer los principales resultados obtenidos en las investigaciones sobre la efectividad del ABP, discutir los posibles factores que condicionan o podrían estar condicionando dicha efectividad y presentar algunas sugerencias para la investigación futura con el fin de avanzar en el tema.

Adicionalmente, presentaremos resumidamente el estudio que nuestro equipo de la Universidad de Murcia realizó recientemente sobre la efectividad del ABP en unas asignaturas optativas de la titulación de Psicología, con el objetivo de ejemplificar las dificultades que presenta la investigación en este ámbito.

2. ¿Es el ABP efectivo?

Muchas facultades e institutos de enseñanza del ámbito de ciencias de la salud de todo el mundo han adoptado un modelo de enseñanza basado en el ABP, de tal forma que la mayor parte de la investigación sobre su efectividad proviene de esta área. Por ese motivo, la revisión que realizaremos en este capítulo, que en cualquier caso no pretende ser exhaustiva, está basada casi en exclusiva en los trabajos destinados a comprobar los efectos y discutir las implicaciones del ABP en las enseñanzas del ámbito de la salud.

Dos de los trabajos pioneros fueron los publicados en 1993, que son dos estudios de revisión y meta-análisis sobre los efectos del ABP, el de Albanese y Mitchell (1993) y el de Vernon y Blake (1993).

Albanese y Mitchell (1993), que realizaron una revisión bastante exhaustiva, concluyeron que el ABP produce una gran diversidad de efectos. En general, el ABP mostró efectos nulos o positivos, especialmente en disciplinas vinculadas a la evaluación, diagnóstico y tratamiento clínico. Por el contrario, los alumnos que habían recibido instrucción en ABP mostraban un conocimiento más pobre en materias básicas y tenían una peor percepción de sí mismos respecto de su preparación profesional. Otro resultado interesante del estudio de estos autores fue que los alumnos ABP parecían divertirse más durante su aprendizaje y mostraban

más motivación que los alumnos de métodos tradicionales. Pero Albanese y Mitchell advierten también que las conclusiones sobre la efectividad del ABP no pueden ser consideradas definitivas ni completamente fiables, ya que muchos de los estudios que analizaron tenían serias deficiencias. En particular, señalan dos tipos de deficiencias:

- 1) escasa fiabilidad de las medidas de efectividad: problemas de confundido, subjetividad de las medidas, etc.
- 2) diseños experimentales inapropiados: ausencia de asignación aleatoria a grupos, diferencias más allá del tratamiento entre el grupo control y ABP, etc.

Albanese y Mitchell (1993) concluyen que, aunque el ABP parece producir efectos beneficiosos sobre el aprendizaje, la gran cantidad de dudas que todavía existen al respecto deberían hacernos ir con cautela su aplicación.

Por su parte, Vernon y Blake (1993) realizaron otro estudio de meta-análisis, solapado parcialmente en el tiempo y también en los estudios analizados con el de Albanese y Mitchell (1993). Aunque los resultados obtenidos por Vernon y Blake son consistentes con los de Albanese y Mitchell, los primeros encontraron un efecto del ABP de mayor magnitud y fiabilidad que los segundos. La conclusión principal a la que llegaron Vernon y Blake iba en la misma línea que la señalada por Albanese y Mitchell: los métodos tradicionales son más efectivos para algunos aspectos del aprendizaje y el ABP para otros.

Dochy, Segers, Van den Bossche y Cijbels (2003) realizaron otro estudio de meta-análisis con un nivel de exigencia mayor en cuanto a la calidad metodológica de los trabajos analizados. Dichos trabajos fueron estudios empíricos que versaban sobre la efectividad del ABP en el ámbito universitario y con los grupos habituales de alumnos (no establecidos a propósito para el experimento). Los resultados indicaron un efecto significativo a favor del ABP frente a los métodos tradicionales sobre las habilidades de los alumnos, aunque también apareció un efecto negativo, no completamente fiable,⁵ sobre el nivel de conocimientos. Otro efecto interesante fue que los estudiantes ABP retenían durante más tiempo los conocimientos en

⁵ Es posible que este efecto estuviera ocasionado por los resultados de dos estudios que podrían considerarse *outliers*.

comparación con los estudiantes con métodos tradicionales.

El trabajo de Newman (2003) es una referencia obligada por el nivel de exigencia de los trabajos analizados y la trascendencia de sus resultados. Newman decidió incluir en su revisión sólo trabajos donde el grupo ABP tuvieran un grupo control de comparación y éstos se hubieran formado de forma puramente experimental o cuasi-experimental, además de incluir medidas objetivas de la ejecución (aprendizaje) de los alumnos. De la revisión de los 15 trabajos que cumplían dichas características no se pudo concluir la existencia de efectos robustos y fiables del ABP bajo diferentes contextos y con distintos grupos de alumnos.

Hmelo-Silver (2004) revisó la literatura existente hasta el momento para contrastar los beneficios esperados del ABP con los realmente hallados. Esta autora concluye que el ABP no produce una mejor adquisición de contenidos comparativamente con la metodología tradicional, pero sí un conocimiento más flexible y más aplicable a la resolución de problemas o casos reales (Hmelo, 1998; Stepien, 1993). Los datos acerca de los efectos del ABP sobre el aprendizaje autodirigido fueron contradictorios y no concluyentes, ya que dichos efectos parecían depender de muchos factores como inclusión o no del ABP en el currículo, años de instrucción con ABP, características personales de los alumnos, etc. (véase Hmelo-Silver, Duncan y Chinn, 2007 y Kirschner, Sèller y Clark, 2006, para discusión). Sobre el efecto del ABP en las competencias relacionadas con el trabajo colaborativo en equipo, la escasa investigación al respecto no ha obtenido resultados claramente positivos. Por último, y con respecto a la motivación intrínseca y la satisfacción con su aprendizaje de los alumnos que realizan ABP, Hmelo-Silver (2004) concluyó que las investigaciones, también escasas, parecen mostrar resultados positivos.

Más recientemente, Fernández et al. (2006) han revisado varios trabajos empíricos posteriores al año 2000 que tenían por objetivo principal comprobar los efectos del ABP. Clasificaron los efectos encontrados en cuatro componentes: emocional, puesta en práctica, aprendizaje (de conocimientos y habilidades) y “generabilidad”. Algunas de sus conclusiones más relevantes han sido las siguientes:

- En cuanto al *componente emocional*, en ninguno de los trabajos revisados la actitud de los estudiantes y de los profesores fue negativa hacia el ABP, sino más bien todo lo contrario. Se valoró muy positivamente, entre otros,

el trabajo cooperativo, la utilización de problemas reales y el fomento de la participación. También se evidenció un mayor interés y motivación hacia el aprendizaje en relación con los métodos tradicionales.

- Respecto a los resultados sobre la *puesta en práctica del ABP*, algunos estudios señalaron varios aspectos negativos, como el alto requerimiento en tiempo, esfuerzo y número de requisitos (características del problema, existencia de habilidades de comunicación y trabajo en grupo en el alumnado, etc.) para su adecuada realización. Otro aspecto relacionado con la realización práctica del ABP que Fernández et al. (2006) señalan es la variabilidad en el método de evaluación y sugieren que la evaluación debería ser formativa y contemplar tanto los contenidos (productos) como los procesos de aprendizaje.
- En tercer lugar, respecto a los *efectos sobre el aprendizaje*, el ABP parece desarrollar más los siguientes aspectos en comparación con los métodos tradicionales: habilidades para la resolución de problemas, aprendizaje autónomo, pensamiento crítico y habilidades sociales y de comunicación. No obstante, la opinión que los alumnos de ABP tenían sobre sus propias competencias no difería claramente de la que mostraban los alumnos de métodos tradicionales. Y si se toma como referencia los resultados obtenidos en test y exámenes de conocimientos, no parece haber una clara diferencia entre unos y otros, aunque cuando la hay, es favorable a los alumnos de ABP.
- Finalmente, respecto a la *generabilidad del aprendizaje*, señalan que el escaso número de estudios que valoró este aspecto hace imposible llegar a una conclusión clara al respecto.

Fernández et al. (2006) también apuntan que muchos de los estudios revisados presentan serias limitaciones metodológicas y procedimentales, aunque cuando examinaron sólo los estudios con muestras amplias y con el ABP integrado en todo el currículo, encontraron que en todos ellos se hallaron datos favorables al ABP en relación con los métodos tradicionales.

No obstante, también existen datos negativos sobre la efectividad del ABP. Por ejemplo, Smits, Verbeek y de Buissonje (2002) revisaron seis estudios sobre la

aplicación del ABP a los estudios de medicina y concluyeron que había escasa evidencia a favor de una mejor adquisición de conocimientos y de destrezas por parte de los alumnos. Colliver (2000; Colliver y Markwell, 2007) es tal vez el máximo exponente de los críticos y escépticos de esta perspectiva. En su afán por demostrar la escasa utilidad y efectividad del ABP, Colliver y Robbs (1999) realizaron un estudio para comprobar cuáles eran los mejores predictores de la variable “destreza diagnóstica” (capacidad para realizar diagnósticos médicos acertados) en 612 estudiantes de medicina distribuidos al azar en tres universidades que empleaban métodos docentes distintos: ABP, convencional y mixto. Encontraron que el factor “años de educación reglada” (que iba de 2 a 6 años) explicaba el 74% de la varianza y que los métodos curriculares tan sólo el 1%. En términos temporales, el método docente tenía una influencia equivalente a tres o cuatro semanas de instrucción médica. Según Colliver (2000), es probable que lo que esté realmente ocurriendo con la metodología ABP se diferencie bastante de lo que en teoría debería ocurrir, es decir, que la teoría que fundamenta esta metodología docente no se está llevando realmente a la práctica con los métodos ABP analizados.

Norman y Schmidt (2000) realizaron una réplica ante las críticas de Colliver y sus colaboradores, y argumentaron que las teorías a las que hacía referencia éste no eran realmente las que sustentan el ABP. Además, Norman y Schmidt propusieron ir más allá del debate de si el ABP es o no efectivo, asumir la variabilidad inherente a esta técnica y centrar la investigación futura en los procesos que subyacen a esta metodología, y no en su implementación ni en su efectividad. Norman y Schmidt sustentan esta propuesta en una revisión de los efectos del ABP hallados en trabajos incluidos en otras revisiones anteriores de carácter más general. En la Tabla 1 se puede observar cómo el tamaño del efecto del ABP está condicionado por una serie de características intrínsecamente asociadas al formato y contexto de su aplicación.

Una perspectiva totalmente contraria es la defendida principalmente por Newman (2006), que sostiene que es necesario seguir comparando los efectos de currículos basados en ABP frente a otros “tradicionales”. El problema, según Newman, es que la gran mayoría de investigaciones no cumplen con una serie de requisitos científicos que permiten obtener resultados fiables y concluyentes sobre el

efecto del ABP (Newman, 2003).

En este capítulo presentaremos algunas de las investigaciones realizadas sobre procesos particulares del ABP (véase Apto. 4), aunque ya anunciamos que para una mayor profundización en este debate, remitimos al lector al trabajo de revisión y análisis de Mamede, Schmidt y Norman (2006).

*Tabla 1. Tamaños del efecto en función de las características del ABP
(adaptada de Norman y Schmidt, 2000)*

Característica del ABP	Tamaño del efecto
• Resolución individual	0,23
• Resolución cooperativa	0,54
• En grupos pequeños	0,31
• Con tutores no expertos	-0,74
• Al propio ritmo del alumno	-0,07
• Autodirigido (por el alumno)	-0,05
• Usando problemas	0,20
• Basado en preguntas / investigación	0,16
• Con instrucción en resolución de problemas	0,54
• Estrategia inductiva	0,06

Finalmente, podemos señalar algunos estudios sobre la efectividad del ABP fuera del ámbito clínico. Derry, Hmelo-Silver, Nagarajan, Chernobilsky y Beitzel (2006) compararon a maestros que realizaban un curso de Psicología Educativa basado en ABP con otros maestros que estudiaron lo mismo pero con otra metodología. Mediante un registro en vídeo de la actividad de los alumnos durante las sesiones de clase, observaron que, durante todo el curso, el grupo ABP mostraba un mejor aprendizaje. Por otro lado, Capon y Kuhn (2004) estudiaron a estudiantes de un Máster en Administración de Empresas (MBA) que fueron aleatoriamente asignados a dos secuencias distintas de métodos docentes: primero ABP y luego lección magistral para dos contenidos distintos, y viceversa. Se observó que los estudiantes realizaban una mayor integración y comprensión de los conceptos aprendidos con ABP.

3. Condicionantes de los efectos del ABP

Como comentábamos en la introducción, podemos encontrar dos tipos de factores que pueden estar modulando los efectos del ABP y uno que los puede estar ocultando. En este apartado resumiremos sucintamente los dos primeros: los problemas metodológicos habitualmente encontrados en la literatura al respecto, y la diversidad de contextos y formatos en los que se aplica en el ABP. El otro tipo de factor, la falta de exploración de todo el espectro de competencias susceptibles de ser mejoradas por el ABP, se presentará en el siguiente epígrafe como un aspecto a considerar por las futuras investigaciones.

3.1.1. Problemas metodológicos

Respecto a los problemas metodológicos, es casi obligatorio hacer referencia a los trabajos de Colliver et al. (v.g., 2000; Colliver y Markwell, 2007). Colliver (2000) revisó varias revisiones anteriores sobre la efectividad del ABP y detectó varias debilidades habituales en los estudios empíricos, como son: la ausencia de grupos control, la presencia de medidas de ejecución dependientes del profesor (exámenes) y la falta de un criterio *a priori* para considerar qué constituye un efecto significativo.

El trabajo de Newman (2003) es también un buen ejemplo de la ausencia de controles metodológicos básicos en la literatura sobre ABP. Newman decidió incluir en su revisión sólo los trabajos que:

1. el grupo ABP tuviera un grupo control de comparación (con las mismas características o muy parecidas al del grupo ABP).
2. los participantes se hubieran asignado a los grupos de forma puramente experimental o, al menos, cuasi-experimental.
3. incluyeran medidas objetivas de la ejecución (aprendizaje) de los alumnos.

La primera dificultad con la que encontró Newman fue que no todos los trabajos informaban claramente de estos aspectos, por lo que le fue difícil decidir si incluirlos o no. Otro problema se produjo cuando observó que varios de los trabajos que decían aplicar una metodología ABP, en realidad aplicaban algo parecido al

ABP y, cuando efectivamente lo hacían, era combinado con otros métodos docentes. Finalmente, de los 91 trabajos que servían de *corpus* base, Newman selección para la revisión de resultados sólo los 15 que cumplían los criterios marcados *a priori*.

También Fernández et al. (2006) han realizado un inventario de las imitaciones de los estudios que revisaron, a saber: escasa muestra de participantes, escasa duración del método ABP aplicado, uso combinado de ABP con métodos tradicionales, ausencia de comprobaciones de los efectos “a largo plazo”, uso de instrumentos de medida subjetivos (basados en opiniones), aplicación del ABP en grupos con demasiados alumnos, y escasa preparación de los tutores. Cuando examinaron sólo los estudios con muestras amplias y con el ABP integrado en todo el currículo, encontraron que en todos ellos se hallaron datos favorables al ABP en relación con los métodos tradicionales.

Recientemente, Colliver y Markwell (2007), tras revisar varias investigaciones que se presentaron como que potencialmente podían convencer a los escépticos del ABP, apuntaron las mejoras necesarias en esos estudios en particular y, por extensión, en la investigación sobre los métodos docentes en general. Primero, los estudios no se deben basar en exclusiva en opiniones, satisfacción de los estudiantes, etc., sino que deberían incluir medidas (a ser posible objetivas) de la adquisición de conocimientos y habilidades. Segundo, el “tratamiento” debe ser el ABP (y no otra cosa) en comparación con un grupo control. Tercero, los efectos deben ser estadísticamente significativos y no deben estar condicionados por otros factores que plausiblemente podrían explicarlos. Y cuarto, los investigadores deberían centrar sus esfuerzos en los métodos de investigación y en el análisis de resultados, y no tanto en la interpretación de resultados y el establecimiento de conclusiones.

En definitiva, los estudios futuros deberían, al menos:

- incluir una amplia muestra de sujetos.
- realizar varias medidas para comprobar el aprendizaje a corto, medio y largo plazo.
- diversificar los instrumentos de medida y, cuando sea posible, utilizar los de carácter objetivo.

- usar un grupo control y, a ser posible, que tenga las mismas características que el grupo de “tratamiento ABP”.
- no combinar la metodología ABP con otras, ya que entonces no se podrá deducir a partir de qué metodología se han producido los efectos.

3.1.2. Diversidad de contextos y formatos

Respecto a la variabilidad contextual y del formato de aplicación del ABP (véase Colliver, 2000; Fernández et al., 2006; Newman, 2003; Norman y Schmidt, 2000), Fernández et al. (2006) recopilaron las características concretas de los programas de ABP (instrumentos de evaluación, duración del programa, potenciales limitaciones, etc.), así como las diversas casuísticas en las que se aplicaron (participantes, titulación, curso, formación de los docentes en ABP, etc.). Este aspecto es importante porque nos puede ofrecer una idea de las coincidencias y, sobre todo, divergencias de los contextos en los que se realizan los programas de ABP, lo que probablemente constituye uno de los factores que podrían explicar la diversidad e inconsistencia de resultados acerca de su efectividad. El perfil de los estudios revisados por Fernández et al. (2006) se caracteriza por:

- ser estudios realizados por investigadores de universidades o institutos formativos.
- estar basados en una amplia muestra de participantes (en su mayoría, más de 100), principalmente estudiantes de las titulaciones del ámbito de la salud, y en menor medida de magisterio, ingeniería y diversos profesionales.
- además de querer comprobar la efectividad del ABP, son estudios que tienen por objetivo conocer la satisfacción y opinión de los alumnos, así como la propia evaluación de la acción docente.
- en sólo la mitad de ellos el ABP aparece como método nuclear del programa y estaba presente en todo el currículo, mientras que en la otra mitad de estudios el ABP no aparecía como único método docente sino combinado con otros e incluso, en algunos casos, la aplicación del ABP era muy breve en el tiempo o sólo era una parte del currículo.

- la mayoría utiliza más de un tipo de instrumento de recogida de información de los participantes, principalmente el cuestionario con escala de valoración (tipo Likert), seguido del cuestionario con preguntas abiertas, del test o examen de conocimientos y, en menor medida, de la entrevista, los grupos de debate y la observación.

En definitiva, se observa una gran variabilidad en el contexto de aplicación del ABP, lo que, como decíamos, podría estar detrás de la disparidad de resultados hallados sobre su efectividad.

4. Investigación futura

Tal y como varios autores han propuesto (v.g., Colliver y Markwell, 2007; Fernández et al., 2006; Newman, 2003), es necesario seguir investigando sobre el tema porque, como hemos visto, los resultados en términos globales no son totalmente concluyentes. Pero un aspecto importante, además de los señalados en el apartado anterior, que debería formar parte de la agenda de investigación es la visión de ir más allá de la efectividad del ABP para adquisición de conocimientos y habilidades, y comprobar los efectos teóricos del ABP sobre todo el abanico de competencias de tipo “transversal”: habilidades de comunicación, el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo, la búsqueda, gestión y análisis de la información, valores, etc.

Una posibilidad es continuar la perspectiva tradicional de la investigación en la que se compara los efectos “generales” del ABP (Newman, 2003) pero, tal y como señalan Major y Palmer (2001) o Fernández et al. (2006), incluyendo una mayor variedad en los tipos de medidas. Es decir, incorporar medidas más allá de las destinadas a comprobar la adquisición de los conocimientos y las habilidades profesionales. Esas nuevas medidas estarían destinadas a comprobar estrategias de aprendizaje autodirigido y a lo largo de la vida, habilidades en el manejo de la información, trabajo en equipo, procesos de análisis, reflexión y razonamiento, habilidades de comunicación, entre otros aspectos (véase Mamede et al., 2006; Svinicki, 2007).

Otra perspectiva es la que afirma que la complejidad de la educación no puede

estudiarse desde el puro objetivismo científico, sino que es necesario incorporar metodologías y estudios (cualitativos o narrativos) que aporten nueva información al debate con el objetivo de conocer qué factores condicionan la aparición o no de los efectos (Dolmans, 2003). Evidentemente, no se niega que hay que mejorar los métodos de investigación, pero lo principal es que la investigación debe ser guiada por la teoría. Es decir, se propone la realización de investigaciones que permitan el avance teórico de las teorías del aprendizaje y la enseñanza. Y para que ello pueda ocurrir, las investigaciones deberían estar focalizadas más en el estudio de los procesos de aprendizaje que en los resultados o productos del mismo. Aunque no son muchas las investigaciones de este estilo, estas sobrepasan los objetivos de este capítulo y, por ello, remitimos al lector al trabajo de Mamede et al. (2006) para una revisión y discusión extensa sobre tema. Veamos, no obstante y a modo de ejemplo, algunas de las investigaciones realizadas sobre algunos de estos procesos.

Hmelo, Gotterer y Bransford (1997) realizaron un interesante estudio desde la perspectiva de ir más allá de la adquisición de conocimientos y comprobar los efectos teóricos del ABP sobre los procesos de *comprensión y razonamiento, integración del conocimiento científico y aplicado (clínico) y habilidades de aprendizaje a lo largo de la vida*. Los estudiantes que eligieron ABP fueron comparados con los que eligieron otros métodos en una tarea que requería explicar un problema real de fisiopatología. Hmelo et al. (1997) examinaron el proceso de resolución del problema atendiendo a la coherencia estructural, uso de términos científicos, uso de estrategias en la resolución, y aprendizaje autodirigido. Los resultados indicaron que el grupo ABP superaba al otro grupo en conocimientos, razonamiento y estrategias de aprendizaje. No obstante, existe una explicación alternativa basada en las diferencias preexistentes entre los grupos, ya que fueron los propios estudiantes quienes eligieron uno u otro método.

Norman y Schmidt (2000) propusieron estudiar, entre otros aspectos, el rol que juega el *aprendizaje cooperativo* dentro de la técnica del ABP (véase también Dolmans, De Grave, Wolfhagen y van der Vleuten, 2005). En esta línea, recientemente Svinicki (2007) ha realizado una excelente revisión sobre la influencia del aprendizaje cooperativo en este contexto. Una de sus conclusiones principales es que el conocimiento sobre el ABP ha avanzado más a partir del estudio de uno de sus procesos componentes, el aprendizaje cooperativo, que de su

estudio como un todo.

Recientemente, Yuan, Williams y Fan (en prensa) han llevado a cabo una revisión exhaustiva de los estudios publicados entre 1990 y 2006 cuyo objetivo era comprobar las repercusiones del ABP sobre el *pensamiento crítico* de los estudiantes de enfermería. Dos revisores independientes evaluaron la selectividad de estos estudios en función de su calidad metodológica y validez de los resultados. El resultado fue que tan solo diez estudios fueron finalmente seleccionados para su análisis. Los resultados obtenidos en dichos estudios no apoyan la hipótesis de que el ABP desarrolla el pensamiento crítico. Estos autores también afirman que sería deseable tener mayor número de estudios menos limitados metodológicamente para poder concluir definitivamente este resultado.

Y son muchos los otros procesos que podrían estudiarse y sobre los que todavía apenas sabemos algo. Por ejemplo, un aspecto que Albanese y Mitchell (1993) propusieron como un factor crítico que podría estar afectando a la efectividad del ABP fue la dependencia del grupo. Esto es, según esta hipótesis, el alumno que ha recibido una instrucción ABP es demasiado dependiente del grupo (de pocos integrantes, habitualmente) para enfrentarse a los problemas en solitario, siendo realmente pobre su capacidad de aprendizaje autónomo. No obstante, sus habilidades para trabajar en grupo serían mucho mejores que las de los alumnos provenientes de enseñanza tradicional. A día de hoy, no existen suficientes datos suficientes como para confirmar o rechazar esta hipótesis.

5. Efectividad del ABP en asignaturas optativas de psicología

El estudio que se presenta a continuación tenía por objetivo comprobar en diversos aspectos la efectividad del ABP aplicado en varias asignaturas optativas de la titulación de Psicología en la Universidad de Murcia (Pérez, García-Sevilla, Pedraja, Sáez, Hidalgo, Martín, Bermejo, Romero, González, Carrillo, Peñaranda y Marín 2007).

Por los motivos que hemos visto anteriormente, no quisimos centrarnos exclusivamente en la efectividad del ABP sobre la adquisición de contenidos específicos de Psicología, ni en los propios de una asignatura en particular, sino que

nos interesaba especialmente comprobar la efectividad sobre las competencias instrumentales y transversales. Así, los tres tipos de competencias sobre las que decidimos analizar la influencia del ABP, en comparación con otras metodologías tradicionales, fueron:

- a) competencias específicas profesionales del psicólogo (v.g., ser capaz de describir variables psicológicas, procesos cognitivos, emocionales, psicobiológicos y conductuales).
- b) competencias instrumentales y transversales (v.g., analizar e interpretar los datos cuantitativos y cualitativos procedentes de las investigaciones, informes y trabajos en Psicología)
- c) conocimiento y valoración de las competencias de uno mismo.

El diseño general del estudio se correspondió con un diseño de medidas repetidas, pre- y post-tratamiento, con grupo control. Un total de 40 estudiantes de la titulación de Psicología de la Universidad de Murcia participaron en el estudio. La mitad de ellos no se encontraba matriculado en ninguna de las asignaturas optativas de la titulación en la que se iba a desarrollar una metodología de ABP, formando así el “grupo control”. La otra mitad sí estaban matriculados por primera vez en, al menos, una alguna asignatura optativa que iba a desarrollar ABP, formado así el “grupo ABP”. Ninguno de los participantes conocía el objetivo del estudio, ni la relación entre la condición experimental a la que habían sido asignados y las asignaturas que cursaba.

Para medir las competencias señaladas anteriormente como a) y b) utilizamos varios instrumentos:

- En primer lugar, elaboramos dos problemas, relacionados con el ámbito profesional y científico de la psicología, que los participantes debían “resolver” individualmente de la manera que considerasen más oportuna, pudiendo utilizar cualquier servicio disponible en la facultad. La resolución de los problemas fue valorada por profesores ajenos a la investigación, atendiendo a tres criterios:
 - calidad, variedad y pertinencia de las fuentes consultadas

- corrección, amplitud y profundidad del contenido de lo averiguado sobre el problema
 - expresión formal, estructuración, uso de términos adecuados.
- En segundo lugar, utilizamos el *Test de Interpretación Selectiva de Datos (TISD;* Seisdedos, 2000) con el objetivo de evaluar la habilidad de resolución de cuestiones vinculadas con la interpretación y análisis de tablas, datos y gráficos. Se trata de una prueba de evaluación de amplio espectro, ya que la resolución de las cuestiones se ponen en juego varias capacidades cognitivas: inteligencia para captar con rapidez los datos necesarios, razonamiento para dilucidar la información pertinente, dotes verbales para captar significados precisos, y aptitudes numéricas para resolver pequeños cálculos sin grandes operaciones con números.
 - En tercer lugar, utilizamos la prueba práctica del *test Diagnóstico Integral del Estudio (DIE;* Pérez, Rodríguez, Cabezas y Polo, 1999). Esta prueba evalúa en la conducta compleja del estudio a través de una tarea en la que los participantes se deben enfrentar al estudio de un determinado tema. La corrección de la prueba consiste en puntuar las estrategias de estudio que utiliza el estudiante, valorando su variedad y la profundidad a la que elaboran el material: subrayados, esquemas, resúmenes, etc.

Finalmente, para medir la competencia c), elaboramos un cuestionario de 39 ítem consistentes en afirmaciones sobre diversas capacidades y actitudes, que debían ser valoradas como propias por los participantes en una escala de 0 a 10 puntos (véase Tabla 2).

La primera medida de las competencias señaladas se realizó al comienzo del curso y la segunda al final del curso académico. La metodología ABP fue implementada con la técnica de los “siete pasos”. Los profesores participantes tratamos de llevarla a cabo de la forma más homogénea posible a lo largo de las diversas asignaturas optativas.

Los resultados fueron un tanto desalentadores.⁶ Respecto a las puntuaciones obtenidas con el TISD, los resultados fueron nulos, es decir, no se encontró una mejora significativa del grupo ABP frente al control. Con las puntuaciones obtenidas con la prueba práctica del DIE, encontramos un empeoramiento del grupo ABP frente al control. Finalmente, respecto al conocimiento y auto-valoración de competencias, de los 39 ítem que componían este cuestionario, sólo se hallaron diferencias en dos de ellos entre el grupo ABP y el control. La puntuación promedio del ítem “Utilizar material adicional al sugerido en los programas” descendió en el grupo ABP y aumentó en el control, mientras que ocurrió lo contrario con el ítem “Expresar con claridad mis sentimientos”.

Tabla 2. Cuestionario de autovaloración de competencias.

El siguiente cuestionario enumera diferentes habilidades o competencias. Por favor, lea atentamente cada una y decida en qué grado se siente seguro de poder realizarlas en el presente. Estime el grado de seguridad que posee eligiendo un número de 0 (no puedo hacerlo) a 10 (seguro de poder hacerlo) utilizando para ello la siguiente escala.										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
No puedo poder hacerlo					Relativamente seguro de poder hacerlo					Seguro de hacerlo
1.	()	Proponer hipótesis de trabajo								
2.	()	Analizar los elementos principales de un problema								
3.	()	Identificar información relevante de un problema								
4.	()	Programar mis propios objetivos de aprendizaje								
5.	()	Aceptar o rechazar con fundamento las hipótesis								
6.	()	Expresar con claridad mis puntos de vista								
7.	()	Esclarecer hechos, conceptos y terminología								
8.	()	Formular preguntas relacionadas con un problema								
9.	()	Identificar mis necesidades de aprendizaje								
10.	()	Utilizar recursos disponibles para obtener información (biblioteca, revistas, profesores, ...)								
11.	()	Utilizar material adicional al sugerido en los programas								
12.	()	Mostrar curiosidad por conocer más sobre el problema								
13.	()	Comprender la información que expongo								
14.	()	Plantear problemas o ejemplos análogos a uno dado								
15.	()	Presentar en forma organizada la información relacionada con un problema								
16.	()	Diferenciar el conocimiento científico de cualquier otro								
17.	()	Aplicar los conocimientos adquiridos en otras asignaturas								
18.	()	Intervenir en la discusión del problema								
19.	()	Retroalimentar al grupo con reflexiones, ideas o sugerencias								

⁶ No ha sido posible incluir aquí los resultados obtenidos con la resolución de los problemas, ya que en la fecha en que se elaboró este capítulo todavía se estaban terminando de valorar dichas pruebas.

- | |
|---|
| 20. () Ayudar a mis compañeros a esclarecer sus ideas |
| 21. () Compartir mis conocimientos con el grupo |
| 22. () Asumir el rol asignado en el grupo |
| 23. () Cumplir con las tareas acordadas en el grupo |
| 24. () Demostrar iniciativa en la búsqueda de información |
| 25. () Demostrar iniciativa en el tratamiento científico de un problema dado |
| 26. () Asistir puntualmente a las reuniones grupales |
| 27. () Tratar con respeto a mis compañeros |
| 28. () Escuchar con atención a todos los miembros del grupo |
| 29. () Aceptar sugerencias con respecto a mi desempeño |
| 30. () Aceptar las decisiones relativas al trabajo que se va a realizar |
| 31. () Aceptar sugerencias con respecto al desempeño del grupo |
| 32. () Plantear autocríticas |
| 33. () Resolver conflictos en el grupo de modo funcional |
| 34. () Ejercer el liderazgo en el grupo |
| 35. () Colaborar para aumentar la cohesión del grupo |
| 36. () Fomentar un clima de tolerancia y apoyo en el grupo |
| 37. () Adoptar decisiones de modo participativo |
| 38. () Expresar con claridad mis sentimientos |
| 39. () Confiar en los miembros del grupo |

Desde nuestro punto de vista, existen varios factores que podrían estar explicando la ausencia de efectos de la metodología ABP en nuestro estudio:

1. La exposición de los alumnos a la metodología ABP no fue muy extensa. Dentro de cada cuatrimestre, el tiempo en que se utilizó el ABP fue de entre 4 a 6 semanas, en las que los alumnos se enfrentaron a tres problemas diferentes. Además, el porcentaje de calificación era del 20% de la nota final de las asignaturas. Así que, es posible que los alumnos no estuvieran lo suficientemente involucrados en la metodología como para se pueda observar su efecto en ellos.
2. Tanto para los profesores como para los alumnos implicados, la metodología ABP fue una novedad. Es posible que la falta de experiencia en este sentido para ambos colectivos haya tenido implicaciones sobre el aprendizaje con la metodología ABP. Por ejemplo, es posible que los problemas no estuvieran lo suficientemente bien planteados o no fuesen atractivos para los alumnos.
3. Es probable que para algunos alumnos, ante los numerosos problemas que tenían que resolver, el sistema ABP les supusiera una merma en otras labores académicas y, por lo tanto, mostraran una actitud de rechazo, descontento o desmotivación hacia él.
4. Finalmente, existe una dificultad que emana de la propia naturaleza del cambio que queremos propiciar. En buena medida, hemos querido medir habilidades,

capacidades y hábitos de trabajo que tienen características perdurables, y que sabemos que no se modifican fácilmente y menos con un entrenamiento poco intenso. Probablemente, para que la metodología ABP produzca transformaciones profundas (a nivel cognitivo y comportamental) debería abarcar un período de tiempo mayor (desde los primeros cursos de la titulación), así como su implementación en un mayor número de asignaturas, a fin de instaurar hábitos de estudio y aprendizaje en los alumnos perdurables a largo plazo.

Pero, a pesar de todo lo anterior, también hemos de considerar la posibilidad de que los efectos encontrados o, mejor dicho, la ausencia de ellos sean reales y que, por consiguiente, habría que concluir que la metodología ABP no desarrolla las competencias cognitivas tanto como se pensaba, al menos, las que nosotros hemos evaluado.

6. Conclusiones

En esta breve revisión sobre la efectividad del ABP hemos podido comprobar cómo la evidencia recopilada a lo largo de décadas no permite concluir categóricamente una mejor adquisición de conocimientos y habilidades con el ABP frente a los métodos tradicionales. La existencia de limitaciones metodológicas en la mayoría de los estudios y la amplia variedad de formatos y contextos de aplicación del ABP, hace virtualmente imposible obtener resultados generales y fiables sobre su efectividad. No obstante, cuando se examinan sólo los estudios con más calidad científica, se observa una cierta ventaja del método ABP respecto de los tradicionales, principalmente en habilidades profesionales, estrategias de aprendizaje y procesos de razonamiento y resolución de problemas. Sobre la adquisición de contenidos, los resultados son muy contradictorios (algunos positivos y otros negativos), aunque mayoritariamente son nulos (ausencia de efectos). Entre los factores que potencian los efectos del ABP, hemos comprobado que los autores coinciden en señalar el uso de grupos reducidos, la inclusión del ABP en el currículo y la aplicación duradera en el tiempo.

También hemos argumentado a favor de la necesidad de realizar mejores

investigaciones desde el punto de vista científico, de ir más allá de la mera comprobación de adquisición de conocimiento y de plantear estudios más orientados por la teoría, es decir, con el objetivo de analizar los procesos que componen el ABP (aprendizaje cooperativo, estrategias de aprendizaje, estrategias cognitivas de razonamiento y reflexión, habilidades de comunicación, etc.).

Referencias

- Albanese, M.A y Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, 52-81.
- Capon, N. y Kuhn, D. (2004). What's so good about problem-based learning? *Cognition and Instruction*, 22, 61-79.
- Colliver, J.A. y Robbs, R.S. (1999). Evaluating the effectiveness of major educational interventions. *Academic Medicine*, 74, 859-60.
- Colliver, J.A y Markwell, S.J. (2007). Research on problem-based learning: the need for critical analysis of methods and findings. *Medical Education*, 41, 533-535.
- Colliver, J.A. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory. *Academic Medicine*, 75, 259-266.
- Derry, S.J., Hmelo-Silver, C.E., Nagarajan, A., Chernobilsky, E. y Beitzel, B. (2006). Cognitive transfer revisited: Can we exploit new media to solve old problems on a large scale? *Journal of Educational Computing Research*, 35, 145-162.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P. y Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13, 533-568.
- Dolmans, D. (2003). The effectiveness of PBL: the debate continues. Some concerns about the BEME movement. *Medical Education*, 37, 1129-1130.
- Dolmans, D., De Grave, W., Wolfhagen, I. y van der Vleuten, C.P.M. (2005). Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, 39, 732-741.
- Fernández, M., García, J.N., De Caso, A., Fidalgo, R. y Arias, O. (2006). El aprendizaje basado en problemas: revisión de estudios empíricos internacionales. *Revista de Educación*, 341, 397-418.
- Hmelo, C.E. (1998). Cognitive consequences of PBL for the early development of medical expertise. *Teaching and Learning in Medicine*, 10, 92-100.
- Hmelo, C.E., Gotterer, G.S., Bransford, J.D. (1997). A Theory-Driven Approach to Assessing the Cognitive Effects of PBL. *Instructional Science*, 25, 387-408.
- Hmelo-Silver, C.E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16, 235-266.
- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G. y Chinn, C.A. (2007). Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42, 99-107.
- Kirschner, P.A., Sweller, J. y Clark, R.E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75-86.
- Major, C.H. y Palmer, B. (2001). Assessing the Effectiveness of Problem-Based Learning in Higher Education: Lessons from the Literature. *Academic Exchange Quarterly*, 5, 7-9. Disponible en www.rapidintellect.com/AEQweb/mop4spr01.htm

- Mamede, S., Schmidt, H.G. y Norman, G.R. (2006). Innovations in problem-based learning: what can we learn from recent studies? *Advances in Health Sciences Education, 11*, 403-422.
- Newman, M. (2006). Fitness for Purpose Evaluation in Problem Based Learning Should Consider the Requirements for Establishing Descriptive Causation. *Advances in Health Sciences Education, 11*, 391-402.
- Newman, M. (2003). *A pilot systematic review and meta-analysis on the effectiveness of Problem Based Learning*. Learning and Teaching Support Network: Newcastle.
- Norman, G.R. y Schmidt, H.G. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: theory practice and paper darts. *Medical Education, 69*, 557-565
- Pérez, M. A., García-Sevilla, J., Pedraja, M. J., Sáez, C., Hidalgo, M. D., Martín, P., Bermejo, F., Romero, A., González, F., Carrillo, M. E., Peñaranda, M. y Marín, F. (2007). Análisis de la efectividad de una experiencia de innovación educativa en el contexto del “Aprendizaje basado en problemas”. En II *Jornadas Nacionales de metodología ECTS*. Badajoz, 19-21. Septiembre. Badajoz: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.
- Pérez, M., Rodríguez, E., Cabezas, M. y Polo, A. (1999). *Diagnóstico integral del estudio, DIE, (niveles 1, 2 y 3)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education, 17*, 11-16.
- Seisdedos, N. (2000). *TISD. Test de interpretación selectiva de datos*. Madrid: TEA Ediciones.
- Smits, P.B.A, Verbeek, J.H.A.M. y de Buissonjé, C.D. (2002). Problem based learning in continuing medical education: a review of controlled evaluation studies, *BMJ, 324*, 153-156.
- Stepien W.J. (1993). Problem-based Learning: As Authentic as It Gets. *Educational Leadership, 50*, 25-28.
- Svinicki, M. (2007). Moving beyond "it worked": The ongoing evolution of research on problem-based learning in medical education. *Educational Psychology Review, 19*, 49-61.
- Vernon, D.T.A. y Blake, R.L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. *Academic Medicine, 68*, 550-563.
- Yuan, H., Williams, B.A. y Fan, L. (en prensa). A systematic review of selected evidence on developing nursing students' critical thinking through problem-based learning. *Nurse Education Today* (doi:10.1016/j.physletb.2003.10.071)

Capítulo 7. *Aplicación de la metodología docente de Aprendizaje Basado en Problemas a grupos amplios de estudiantes*

Rafael Moreno y Rafael Martínez

Universidad de Sevilla

1. Introducción

En nuestra opinión, el término Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) hace referencia a un proceso de adquisición de competencias que supone, más que una mera repetición de lo escuchado o leído, una construcción o cambio conceptual por parte del aprendiz como respuesta o solución personal a determinados problemas (Albanese y Mitchell, 1993; Barrows, 1986; Boud y Feletti, 1999; Trigwell y Prosser, 1996). El término ABP se extiende al tipo de organización docente diseñada por el profesorado para fomentar ese aprendizaje no memorístico, especificada a veces como *Enseñanza Basada en Problemas* (v.g., Harris, Marcus, McLaren y Fey, 2001; Willems, 1981). El ABP pretende ser también un procedimiento motivador que desarrolle el interés cognitivo y emocional hacia el aprendizaje (Evensen y Hmelo, 2000; Norman y Schmidt, 1992; Wade, 1992).

El ABP se desarrolla en una serie de fases, descritas en la literatura con diferentes niveles de detalle (v.g., Abrandt y Öberg, 2001; Schmidt, 1983; Soppe, Schmidt y Bruysten, 2005). Pueden resumirse en las etapas de Planteamiento de un problema y de Resolución del mismo, añadiéndose frecuentemente una tercera de

Evaluación y afianzamiento de lo adquirido mediante su ejercitación a través de una variedad de modos y situaciones.

En ABP el término Problema señala cuestiones o preguntas acerca de una situación o concepto útil para el aprendizaje, que impliquen una dificultad cuya superación suponga el aprendizaje. También hace mención al estímulo llamado caso –en forma de textos, imágenes, programas de ordenador, situaciones reales o simuladas- a través del que surgen las preguntas. En este sentido en inglés se usan como sinónimos los términos *cases*, *problems*, *vignettes* y *scenarios*. La función de los problemas es iniciar el proceso de aprendizaje, para lo cual además de permitir llevar a los principios y conceptos a adquirir, deben ser atractivos y relevantes para el aprendiz. Ello parece lograrse al conectar con las experiencias y conocimientos de éste y con aspectos de la vida cotidiana y profesional, facilitando un aprendizaje efectivo al crear un cierto nivel de incertidumbre motivadora (Des Marchais, 1999; Dolmans, Snellen-Balendong, Wolfhagen y van der Vleuten, 1997; Savin-Baden, 2000; Van Berkel y Schmidt, 2000). En todo caso, como señalan Jacobs, Dolmans, Wolfhagen y Scherpbier (2003) y Soppe, et al. (2005), queda por investigar de modo sistemático aspectos de los problemas que afecten a la calidad del aprendizaje.

Los fundamentos teóricos del ABP son variados, aunque no siempre señalados de modo explícito (Norman y Schmidt, 1992; Schmidt, 1983). Se podrían identificar modelos psicológicos y educativos, bien de orientación cognitiva (Piaget, Bruner, Gagné, Vigotsky, etc.) con sus ideas del aprendizaje en términos de asimilación y acomodación progresiva o de zona de desarrollo próximo, bien conductuales (Skinner, Ribes, etc.) con sus aportaciones del aprendizaje en términos de establecimiento de relaciones bien delimitadas; modelos filosóficos como el socrático con sus fases de ironía o refutación, mayeútica y aletheia; el dialéctico de tesis, antítesis y síntesis o el científico con su secuencia de planteamiento de problema, posibles soluciones y la selección de las más relevantes a través de su contrastación o puesta a prueba.

También hay diferencias en los modos de aplicación de ABP, en función de criterios como el carácter individual o grupal del trabajo del aprendiz, tamaño y función de los grupos tutoriales de trabajo en común, proporción de tiempo dedicada a cada fase, espacio físico para cada fase, tipo de material a usar, competencias o habilidades objetos del aprendizaje, interdisciplinariedad o no de la temática a abordar, y métodos para la evaluación (Abrandt, Castensson y Dahlgren, 1998; Abrandt y Dahlgren, 2002;

De Vries y De Jong, 1999; Dolmans et al., 1997; Hoffman y Ritchie, 1997; Margetson, 1998).

Aunque han existido intentos para organizar dicha variedad (Barrows, 1986; Savin-Baden, 2000), consideramos especialmente útil atender sobre todo a los siguientes aspectos, relevantes para el proceso de aprendizaje: La mayor o menor amplitud del problema –*macro* o *micro*- en términos del número y complejidad de sus componentes y pasos exigidos por su resolución, y la mayor o menor especificación – *más abierto* o *más cerrado*- que de todo ello recibe el aprendiz para su tarea. Así, plantear la resolución de una ecuación dadas las variables necesarias es un problema muy especificado –*cerrado*- y de nivel reducido –*micro*-, mientras que tener que buscar en la biblioteca algún texto con elementos con los que poder realizar varias operaciones sería un problema menos especificado –*abierto*- y de mayor amplitud –*macro*-. A veces el problema es tan inespecífico, que incluso debe ser planteado por el estudiante a partir de un material genérico como una frase breve e incompleta o una fotografía (Abrandt y Öberg, 2001); otras veces el problema se da ya planteado añadiéndose elementos que han de manejarse para su resolución, como sucede al pedir diagnóstico y tratamiento adecuados a casos que describen en detalle los síntomas de un enfermo (Barrows, 1986).

Con los dos criterios señalados, metodologías docentes como la de Aprendizaje por Proyectos y Aprendizaje Basados en Casos pueden ser entendidas como concreciones de ABP, que partirían de problemas más amplios y abiertos en el primer caso que en el segundo. Consideramos que con un problema más especificado y reducido, será más fácil programar el aprendizaje en sus diferentes pasos, más breve el intervalo entre el planteamiento y la solución y por tanto probablemente más motivador; en cambio los problemas más amplios y abiertos requieren más autonomía y capacidad de generar recursos por parte del aprendiz y, por tanto, mayor experiencia y manejabilidad de la ambigüedad que todo ABP implica. Puede encontrarse una ilustración de estos efectos en la tendencia hacia problemas más especificados adoptada en la práctica del ABP en la Universidad de Maastricht a lo largo de tres décadas; una tendencia en respuesta de los agentes involucrados a diversas dificultades derivadas de la planificación inicialmente más abierta (Moust, Van Berkel y Schmidt, 2005).

Ante la variedad señalada coincidimos con Barrows (1986), Lloyd-Jones, Margetson y Bligh (1998) y Savin-Baden (2000) en que el ABP no debe ser

considerado como algo unitario. Por ello, ha de tomarse con precaución la posible generalidad de los resultados de las investigaciones y experiencias que se vienen realizando, como ocurre con los dos principales estudios de meta-análisis que conocemos realizados hasta la fecha ([Albanese y Mitchell, 1993](#); [Vernon y Blake, 1993](#)). Y es que sería conveniente explicitar los elementos probados específicamente en cada experiencia, como ya han hecho algunos trabajos (v.g., Abdullah, 1998; Gijsselaers, 1996; Savery y Duffy, 1995; Soppe et al., 2005; Van Berkel y Schmidt, 2000). Ese conocimiento detallado de cada estudio facilitaría la comparación de sus características y resultados con otros diferentes, y por tanto un mayor aprovechamiento de las investigaciones y experiencias ya realizadas y por realizar. En tal sentido, exponemos con algún detalle la experiencia que venimos aplicando y una muestra de sus resultados más destacados.

2. Nuestra experiencia de ABP

2.1. Situación de partida

Cada uno de los autores que hemos aplicado la experiencia era profesor de dos grupos de aproximadamente 80 alumnos cada uno, de la asignatura *Fundamentos Metodológicos*, troncal de primer ciclo y cuatrimestre de la licenciatura de Psicología de la Universidad de Sevilla. La asignatura tiene como objetivo lograr que los alumnos adquieran las competencias de identificar los elementos claves de la metodología de cualquier actuación e investigación psicológica, y valorar su validez.

Hasta el curso 2001-2002 inclusive, la asignatura se desarrollaba de la siguiente manera para cada tema:

- En las *clases teóricas*, dedicadas por la Facultad a cada grupo en su totalidad, el profesor comenzaba exponiendo cada contenido de la manera más estructurada y clara posible, ayudándose de esquemas, referencias a un manual y variedad de ejemplos de la vida cotidiana y la profesión.
- Posteriormente, en *sesiones prácticas*, dedicadas a cada mitad del grupo, el profesor enseñaba cómo aplicar a casos prácticos la teoría explicada, usando como material principal ejercicios no resueltos que se entregaban en dossiers.

Además, para que los alumnos pudieran practicar fuera de las horas de clase, los profesores proporcionaban bibliografía y ejercicios resueltos en los dossiers señalados, más tutorías presenciales y a través del correo electrónico.

En definitiva, una organización en la que la tarea central la desempeñaba el profesor, enseñando la teoría y cómo aplicarla, correspondiendo al estudiante aprender lo que recibía. En ese marco, aunque eran medios-altos los datos que se venían recogiendo anualmente mediante observaciones en clase y encuestas al alumnado sobre su implicación y valoración de la organización de la asignatura, la persistencia de resultados insatisfactorios en el rendimiento aconsejó modificar la metodología docente, aspirando a la vez a incrementar en lo posible la implicación y valoración de la asignatura.

2.2. Procedimiento ABP implementado

2.2.1. Plan respecto al rendimiento

Entendimos que el fallo principal del sistema utilizado hasta entonces era centrarse excesivamente en las actividades del profesor, con poca atención al proceso de aprendizaje del estudiante; por ejemplo, la principal preocupación del profesor para sus clases era cómo exponer de manera clara y coherente unos determinados contenidos, en lugar de plantearse qué proceso debía seguir el aprendiz. En consecuencia, el cambio a implantar debía encaminarse hacia una metodología más centrada en el fomento del proceso individual de aprendizaje en cada alumno, pareciéndonos el Aprendizaje Basado en Problemas un sistema que podía ser adecuado.

Frente a las experiencias de ABP implementadas en toda una titulación, la nuestra presentaba una serie de peculiaridades:

- 1) se aplicaría tan sólo en una materia que convive con otras impartidas con métodos diversos, una posibilidad señalada por la literatura (Saarinen-Rahiika y Binkley, 1998).
- 2) el tamaño de los grupos tutoriales en los que el alumnado trabajaría en común con la presencia y la ayuda del profesor era muy amplio.

Con respecto a la segunda de estas cuestiones, hemos de indicar que el número de alumnos considerado óptimo para ABP es entre seis y diez (Abrandt y Dahlgren, 2002; Barrows y Tamblyn, 1980). Números mayores son desaconsejados porque tienden a dificultar los procesos de búsqueda de soluciones y de aprendizaje, inhiben la participación, dan menos tiempo a las intervenciones de cada miembro, dificultan el trabajo metódico y debilitan la cohesión de grupo (Dolmans, Van den Hurk, Wolfhagen, y Van der Vleuten, 1996; Moust, Van Berkel y Schmidt, 2005). Sin embargo y a pesar de estas dificultades, la implantación de ABP en nuestro caso tenía que hacerse teniendo en cuenta los grupos organizados para una enseñanza más tradicional en la Facultad en la que se iba a aplicar. Unos grupos que en la práctica constaban de unos 50 alumnos aproximadamente –divididos en dos subgrupos la mitad de las sesiones-, dado que una amplia mayoría del resto eran repetidores que no asisten a clase, preparan la materia utilizando el material que poseen del curso previo y por tanto no quedan expuestos a las intervenciones realizadas.

Con estos condicionantes, a partir del curso 2002-2003 se planteó una organización docente de ABP, ejerciendo el profesor una función facilitadora del aprendizaje.

◆ *Fase I*

Cada temática no comenzaba con las explicaciones del profesor, sino enfrentando al estudiante a diversos problemas cuya resolución posterior supondría la adquisición de la correspondiente competencia objetivo. Los problemas se referían a apartados reducidos del programa, como por ejemplo especificación de los conceptos psicológicos a niveles de constructo e indicador, estructura relacional o no de los mismos, tipos de muestro, técnicas de control, o juicios sobre validez de estudios concretos. Se presentaban en la pantalla del aula con un cañón de imágenes o en hojas de papel entregadas en el acto. En su mayor parte consistían en listados de casos o ejemplos referidos a la temática en estudio, presentados como expresiones extraídas de informes profesionales de Psicología. Por ejemplo, uno de los problemas presentaba una decena de expresiones usuales de la literatura psicológica con distintos niveles de especificación –noción a adquirir-, unas como constructos y otras como indicadores –categorías o valores de la noción-.

La tarea o el problema que a partir de ese material se planteaba era en realidad una serie de problemas con dificultad progresiva. Se comenzaba por pedirles sencillamente que agruparan los casos por la semejanza que percibieran en ellos. Eso significa que no se les especificaba ni la noción o competencia a adquirir con tal ejercicio, ni el criterio o categoría de agrupación. Por tanto, según la clasificación expuesta en la Introducción cabe hablar de *microproblemas* -por lo reducido de su ámbito- *abiertos* -en cuanto que no explicitan ni la noción o competencia en estudio ni sus casos-.

Tras un breve tiempo para hacer la tarea individualmente o en pequeño grupo de como máximo cinco alumnos, se les invitaba a informar de las agrupaciones realizadas y el criterio utilizado. El profesor escribía ambas cosas en la pizarra o en el ordenador conectado al cañón, y a continuación comenzaba la tarea de analizar en común cada una de las propuestas que hubieran resultado diferentes. Con tal fin el profesor hacía preguntas tratando de que todos los presentes descubrieran, o bien la inconsistencia del criterio planteado para agrupar los casos manejados, o bien su adecuación. Cuando, como a veces ocurría, el criterio planteado tenía sentido pero no se correspondía con el que en ese momento trataba de descubrirse, el profesor informaba de ello y lo utilizaba para hacerles ver lo bien que estaban trabajando, señalándoles que al no haberles especificado el criterio, sus respuestas no eran buenas o malas y que todas servían para el proceso individual de aprendizaje, de decantación de lo correcto entre la variedad de posibilidades surgidas a modo de hipótesis.

◆ *Fase II*

Cuando se alcanzaba la agrupación de casos que correspondía al criterio deseado, la primera exposición de éste solía resultar mejorable. Por ello su afinamiento se planteaba como el siguiente paso o problema a resolver. Se seguía el mismo procedimiento de preguntas antes descrito, al que se incitaba señalándoles que lo que estaban haciendo era construir un material propio que podrían utilizar como guía en sucesivos ejercicios, para lo que sería útil expresarlo del modo más claro y ajustado posible. En ese proceso contrastaban las redacciones propias con los casos facilitados y con otros que se les añadían cuando era preciso. Una vez que lograban una expresión suficientemente correcta y clara, se les mostraban las definiciones existentes en textos

metodológicos sobre los mismos conceptos que ellos habían trabajado, invitándoles a compararlas para apreciar la semejanza lograda o evaluar las diferencias existentes, no siempre –hay que decirlo- a favor de los textos.

Así pues, lo hecho hasta ese momento por los estudiantes puede resumirse en las siguientes fases:

- Una primera de *Práctica intuitiva* con casos variados relevantes para el objetivo a aprender, como contacto con un problema a resolver.
- Una segunda de *Análisis* de tales casos para alcanzar una primera descripción de lo relevante de la práctica realizada y consistente en la formación de las agrupaciones solicitadas, logradas a través de la selección de hipótesis o conjeturas con la ayuda de retroinformación adecuada aportada por el conjunto de los presentes, el profesor y el material utilizado.

A partir de las agrupaciones descritas ya se podía aspirar al logro o abstracción final de la noción o competencia objetivo, entendida como *Regla* a seguir en adelante y que por ello había de cumplir en primer lugar el requisito de ser aplicable a todos los casos practicados y a las descripciones de agrupaciones descubiertas y seleccionadas.

En la mayoría de las ocasiones eran resueltos el 100% de los casos pero, cuando no era así, los que planteaban dudas eran mostrados como señal de que la regla o noción aún no había sido adquirida suficientemente. Por ello, tales casos dudosos se dejaban explícitamente aparcados en espera de poder manejarlos adecuadamente en la siguiente y última fase del proceso.

◆ *Fase III*

Ésta pretende la *Ejercitación* de la regla previamente adquirida con el fin de afianzarla, logrando aportarle la mayor generalidad posible al someterla a diferentes pruebas. Para ello seguimos una doble estrategia. Primero, enfrentar al estudiante a nuevos casos seleccionados o contruidos por el profesor, de apariencia más o menos similar a los utilizados en las fases previas de adquisición de la regla, y después a los que se hubieran dejado aparcados por no haber sido resueltos entonces.

Conseguidas buenas ejecuciones, se les planteaba que ellos mismos buscaran nuevos ejemplos en su propia experiencia, en Internet y a veces en documentos de la biblioteca. El objetivo de esta actividad era un desempeño en la mayor variedad posible de casos y situaciones. Así, por ejemplo, en el caso de la competencia de *diferenciar y usar constructos e indicadores*, podía trabajarse con contenidos de psicología clínica y de la salud, evolutiva o del deporte, además de situaciones y expresiones de la vida cotidiana con las que estuvieran familiarizados. También se intentaba que el soporte fuese variado y no sólo informático y en papel, cabiendo videos, situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana. Por último se buscaba también el afianzamiento de lo adquirido mediante la lectura de bibliografía especializada, en la que pudieran encontrar un lenguaje más académico y formal al que debían acostumbrarse a pesar de las dificultades iniciales que planteara. Con el mismo objetivo, se dedicó a veces algún breve tiempo en esta última fase a explicaciones del profesor sobre la materia ya adquirida, buscando asegurar una visión de conjunto de lo adquirido hasta ese momento e insistir en su relación con lo previamente aprendido; algo que solía estar presente en el planteamiento de cada problema.

El objetivo de esta tercera fase era, pues, que la regla adquirida quedase bien afianzada al ser útil para la variedad casi infinita de casos que pudiera encontrar el alumnado en su futuro profesional, para el que se les está formando en el ámbito de las competencias objetos de esta asignatura. No debe olvidarse que el carácter universitario de las materias radica en gran medida en su amplia generalidad. Por ello, a futuros titulados no debe formárseles en el aprendizaje de recetas particulares o soluciones *ad hoc* de determinados casos concretos, sino en competencias de amplia generalidad con las que puedan enfrentarse a la multitud de casos particulares que les esperan en el futuro. En este sentido, consideramos inteligentes a las competencias o nociones buscadas en el sentido pragmático y conductual de desempeños eficaces en situaciones variadas (Ribes, 1990).

En definitiva, el proceso de aprendizaje que fomentamos en estas tres fases pretendía:

- Partir de casos particulares de la noción o competencia a adquirir.
- Analizar y tratar de agrupar tales casos en las diferentes categorías o valores de dicha noción.
- Abstractar las características comunes a todas las categorías, lo que supone el logro de la noción o competencia –regla- pretendida.
- Afianzar la competencia mediante ejercitación variada.

Los elementos principales de dicho proceso fueron los casos planteados, los valores agrupados y las nociones adquiridas como resumen de ellos, relacionadas a su vez con los adquiridos previamente. Se desarrolló primero inductivamente hasta lograr la noción general buscada, y después de modo deductivo al aplicarla como regla a nuevos casos. Y en nuestro caso se inspiró en los planteamientos teóricos y tecnológicos de orientación conductual de Ribes (1990, 2002) y Varela y Ribes (2002), en términos de relaciones cada vez más complejas entre elementos del medio y del comportamiento de los alumnos. En ese proceso, el profesor interviene preparando el material adecuado para cada fase, y orientando y supervisando el trabajo individual o grupal de los alumnos en cada una de ellas de manera presencial o a través del correo electrónico.

Los ámbitos en los que tiene lugar son cuatro diferentes. Aunque en nuestro procedimiento y como es usual en ABP (Boud, 1986) la distinción entre clase teórica y práctica se diluye, las tareas conjuntas con presencia del profesor se desarrollaban en las aulas y tamaños de grupo marcados por la Facultad para cada sesión: dos sesiones semanales de una hora en el aula de grupo completo, y otras dos para cada mitad del grupo en un aula más pequeña y con ordenadores para cada alumnos. Otros espacios utilizados fueron el despacho del profesor, para las tutorías individuales o grupales que voluntariamente realizaban, y otros lugares para el trabajo individual como el propio domicilio, las salas de estudio, biblioteca y puestos con ordenadores de la Facultad.

En cuanto al material de trabajo, se comenzó ofreciendo una lista de problemas para la fase inicial, y ocho colecciones con diez ejercicios de elección múltiple y tres ejercicios en forma de crucigramas, contruidos con el programa *Hot Potatoes* de modo que confirman o corrigen cada respuesta de manera inmediata. También se ofrecían

esquemas orientadores de cada tema, algunos de los cuales el profesor usaba en clase para sus explicaciones y orientaciones, así como bibliografía específica para cada tema. Gran parte de dicho material estaba disponible, tanto en versión papel que podían recoger en copistería, como en la web de la asignatura (www.asignatura.us.es/afunmet) creada y mantenida por los profesores de la misma. La Web de la asignatura incluía también un foro para discusiones y consultas (<https://www.institucional.us.es/foros/list.php?1>) que podían hacerse también a través de la lista de distribución para los alumnos de cada profesor (por ejemplo, <http://listas.us.es/mailman/listinfo/afmrmoreno>), formada con el correo electrónico del profesor y de los alumnos que voluntariamente lo comunicaron.

En el curso 2005-2006 se amplió el material citado atendiendo al siguiente razonamiento. Habíamos encontrado y replicado la distribución irregular y personal que a lo largo del cuatrimestre los estudiantes hacen de su tiempo de trabajo fuera del aula, sin la presencia del profesor (Martínez y Moreno, 2007). Y decidimos ampliar el ABP a ese trabajo, a través de nuevos ejercicios para hacer –como decimos- fuera del aula. A tal fin, además de seguir aprovechando los ya existentes para la fase de Ejercitación, se añadieron en la web de la asignatura nuevas colecciones para las fases iniciales del proceso ABP de modo que, con un procedimiento similar al seguido en clase, permitieran alcanzar la regla o noción pretendida sin la presencia e intervención del profesor.

Al ser ABP un procedimiento novedoso para los profesores que iban a instaurarlo, la intervención realizada para la mejora del rendimiento se aplicó inicialmente en tres de los cinco temas del programa de la asignatura que, sin embargo, contenían una proporción considerablemente mayoritaria del total de contenidos, pudiéndose considerarse simples extensiones de ellos los otros dos temas. En el siguiente curso, el procedimiento se extendió a todo el temario.

2.2.2. Plan complementario respecto a la motivación o implicación

Aunque el propio ABP ayuda al estudiante a implicarse en su aprendizaje (Evensen y Hmelo, 2000; Norman y Schmidt, 1992; Wade, 1992) y así lo manifestaban los datos que recogimos y que expondremos más adelante, a partir del curso 2003-2004

añadimos un plan dirigido a incrementar en mayor medida la implicación del estudiante en la asignatura, por entenderla factor facilitador de un trabajo efectivo. Dicho plan de intervención fue diseñado para que fuera fácilmente aplicable y no supusiera costosas tareas adicionales para el profesor. Para ello, estuvo compuesto por un doble procedimiento de *fomento* y *reforzamiento*.

◆ *Fomento*

El fomento consistió en un conjunto de medidas con las que los profesores ponían de manifiesto el sentido, ventajas y factibilidad de la materia y el trabajo que ella implica (Alonso, 1997) con el objetivo de asignarles una valencia positiva. Para mostrar el sentido y ventajas de la materia, los ejemplos utilizados para los distintos contenidos del temario estaban tomados de la vida cotidiana y profesional, explicitándose en clase la utilidad de los mismos en los dos ámbitos citados, algo que también se señalaba en el programa de la asignatura. También de vez en cuando se añadían mensajes de que aprender la materia les resultaría de utilidad para ser buenos profesionales, además de para obtener los créditos de la asignatura.

Por su parte, los mensajes de la factibilidad de la materia buscaban mostrar la persistencia asociada a la atribución por el alumnado del éxito y fracaso a causas controlables por ellos mismos (Sachs, 2001; Weiner, 1980, 1986). Con tal fin se les resaltaba que el éxito en la materia dependía mucho más que de factores aleatorios, de las propias capacidades como estudiantes ya mostradas al haber llegado a la Universidad, así como de su propio esfuerzo y trabajo; trabajo favorecido por la organización docente existente, basada en un modelo sobre el aprendizaje significativo y no memorístico, y por la atención e interés del profesor hacia el alumnado. Estos se mostraban con la construcción del material ofertado, con la actitud diaria en pos del aprendizaje de sus alumnos y con las invitaciones frecuentes a plantear cuantas dudas surgieran y a explicitar -informalmente en clase y de modo formal con una encuesta a mediados del semestre- cualquier aspecto de la asignatura que pudieran considerar mejorable. Con todo esto se trataba de fomentar un clima o sentimiento de equipo de trabajo entre alumnos y profesores, favorecido si estos logran transmitir entusiasmo por su trabajo docente (Greenwald y Gillmore, 1997; Turner, Meyer, Cox, Logan, Dicintio y Thomas, 1998).

◆ *Reforzamiento*

Por su parte, el reforzamiento planteado implicó establecer consecuencias gratificantes para las conductas de participación y trabajo que cada alumno fuera desarrollando. Para ello se plantearon las siguientes medidas:

- Reforzamiento social intermitente e inmediato de las intervenciones orales en el aula y escritas a través del foro y lista de distribución, con especial valoración tanto de los aciertos como de los errores al considerarlos y explicitarlos como parte necesaria del aprendizaje.
- Retroinformación inmediata por parte del profesor en los ejercicios planteados en clase, y también en los interactivos ofrecidos en la web de la asignatura mediante las explicaciones de aciertos y errores que el programa *Hot Potatoes* permite incluir en cada opción de respuesta.
- Por último, en tres pruebas que se ofrecían de entrenamiento para el examen final y de autocontrol o información sobre la marcha de cada cual, el reforzamiento de resultados adecuados se hacía mediante un incremento de la puntuación obtenida en dicho examen final si era superado. Este incremento fue en un principio de un punto cuando fuera Aprobado al menos, con una ponderación similar de 0,33 puntos para cada una de las tres pruebas que se realizaban en el cuatrimestre. Sin embargo, a partir del curso 2006-2007 el incremento se ponderó según la materia de cada prueba, y además en el caso de que se hubieran superado las tres pruebas se subió a 2 puntos a sumar en la nota del examen final a partir de 4; se buscaba con ello incentivar y reforzar la continuidad en el esfuerzo a lo largo del cuatrimestre.

2.3. Algunos datos ilustrativos

Para mostrar posibles efectos de la implementación realizada del ABP, exponemos datos de algunos de los indicadores de rendimiento e implicación que hemos ido recogiendo a lo largo de estos años. Dichos datos e indicadores son muestras del total considerado y de los que se pueden encontrar referencias más detalladas en otros trabajos (Moreno, Martínez y Martín, 2004; Moreno, Martínez y Varela, 2004; Moreno, Martínez, Martín, y Trigo, 2005; Moreno y Martínez, 2006a, b, c).

Con respecto al *rendimiento*, el indicador fundamental ha sido la puntuación obtenida en el examen final, en términos de superarlo o no y del número de respuestas correctas obtenidas. El tipo de examen se ha mantenido similar en los diferentes cursos por dos razones: para evitar cambios en el modo de evaluación que pudieran confundirse con las modificaciones introducidas cada curso, y porque estamos convencidos de la relevancia y validez de tales pruebas para evaluar las competencias objetivos. Y es que el examen pide analizar metodológicamente dos informes resumidos de investigación o actuación profesional, contando los alumnos para ello con todo el material de apoyo y consulta que deseen llevar al examen, puesto que no evalúa memoria y se desea hacerlo representativo de las condiciones en las que deberán hacer una tarea similar en su futuro profesional. Para cada informe se plantean 15 preguntas de elección múltiple entre tres opciones. La homogeneidad entre las diferentes pruebas finales se facilita construyéndolas con un mismo procedimiento sistemático: para la elección de los contenidos a evaluar, se realiza un muestreo por cuotas a partir de las distintas divisiones de competencias del temario; y para la construcción de las preguntas y pruebas, se siguen las directrices de la literatura (Haladyna, Downing y Rodríguez, 2002; Moreno, Martínez y Muñiz, 2006) y se realizan diversas revisiones y pruebas de concordancia entre los profesores sobre las preguntas construidas. A partir del curso 2003-2004, en el que comenzaron a realizarse a lo largo del cuatrimestre las pruebas de autocontrol sobre el propio aprendizaje y entrenamiento del examen final, se añadieron otros dos indicadores, el número de pruebas previas a la final que eran superadas y el número de aciertos en cada una de ellas.

Por lo que respecta a la *implicación en la asignatura y trabajo que exige* se han considerado los siguientes indicadores:

- asistencia a clase puesto que éstas se desarrollan según ABP.
- número de consultas a los textos recomendados para cada temática
- número de ejercicios realizados
- número de alumnos que realizan el examen final, y
- número de alumnos que realizan las diferentes pruebas previas de autocontrol.

También se estudiaron:

- valoración media global del trabajo del profesor en una escala de 1 a 10, obtenida a través de una encuesta anónima aplicada a mitad del semestre a los alumnos presentes en el aula en una sesión de clase no anunciada de antemano.
- porcentaje de los alumnos presentes en tal sesión.
- porcentaje de alumnos que se presentaron al examen final, y
- valoraciones sobre la asignatura y su organización, recogidas mediante encuestas anónimas de preguntas tipo Likert con cinco niveles desde “Nada” a “Mucho”. Esta prueba se aplicaba al final del cuatrimestre, y a veces también a mediados para apreciar posibles cambios entre esos dos periodos.

Los datos que presentamos están referidos exclusivamente a alumnos de nuevo ingreso, al ser ellos -y no los repetidores como hemos dicho- los que asisten regularmente a clase y pueden quedar afectados con las intervenciones realizadas. El total de alumnos de nuevo ingreso matriculados en la asignatura en los cursos señalados pueden verse en la Tabla 1. Dichos datos corresponden a los cursos 2001-2002 –previo a la implementación de ABP-, 2002-2003 –en el que se introdujo por primera vez el procedimiento- y 2003-2004 –en el que se amplió a todo el programa y se complementó con un plan de motivación-. Se añaden datos del curso 2005-2006 por haberse añadido en él la modificación adicional de los materiales de trabajo ajustados al ABP, y como seguimiento y estudio de la estabilidad de los resultados.

Tabla 1. Alumnos de nuevo ingreso matriculados en la asignatura.

<i>Curso</i>	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2005-2006
<i>Alumnos</i>	336	315	299	223

Las muestras utilizadas fueron de carácter incidental y de tamaño variable, tomándolas como se ha dicho cuando se presentaban a las pruebas de control y al examen final, o entre los que asistían a clase un día en mitad del cuatrimestre no avisado previamente.

Una de las medidas que mejor refleja un efecto positivo de ABP en la implicación de los alumnos es la valoración global que hacen del trabajo del profesor. Esta ha ido aumentando levemente (ver Tabla 2) tanto en el curso 2002-2003 cuando se implementó por primera vez el procedimiento ABP, como en el siguiente cuando se complementó con el plan motivacional. El seguimiento dos cursos después, en el 2005-2006, muestra que ha seguido apreciándose la valoración de la labor del profesor mediante ABP. Estos incrementos implicaron diferencias significativas, aunque con tamaños de efectos pequeños para los cursos sucesivos, pero que en conjunto implican una subida de casi un punto en la valoración global del trabajo de los profesores.

Tabla 2. Valoración global de la labor del profesor en una escala de 1 a 10

2001-2002	2002-2003	2003-2004	2005-2006
<i>Media (DT)</i>	<i>Media (DT)</i>	<i>Media (DT)</i>	<i>Media (DT)</i>
7,37 (0,98)	7,83 (0,97)	8,02 (1,02)	8,26 (1,11)
<i>n</i> = 176	<i>n</i> = 202	<i>n</i> = 227	<i>n</i> = 175

También se ha podido observar que el número de alumnos que han realizado las distintas pruebas voluntarias de autocontrol aplicadas a partir de la implantación del ABP se ha ido incrementando de manera lenta pero progresiva a lo largo de los cursos (ver Tabla 3).

Tabla 3. Porcentaje de alumnos presentados a las distintas pruebas de control.

	2002-2003	2003-2004	2005-2006
<i>1ª prueba</i>	70,2%	85,6%	85,9%
<i>2ª prueba</i>		77,7%	82,7%
<i>3ª prueba</i>		56,7%	71,8%

La primera prueba, referida a los dos primeros temas del programa y aplicada en el mes de noviembre, pasó de ser realizada por un 70,2% de alumnos a casi un 86%. La segunda prueba, referida a los temas 3 y 4 y aplicada en el mes de diciembre, aumentó desde aproximadamente un 78% a cerca del 83%, y la tercera, dedicada a los temas 5 y

6 realizada en enero en la última semana de clases presenciales, pasó de ser realizada por un 56,7% hasta casi un 72%. Es decir, se dieron incrementos en los cursos considerados.

En cuanto al examen final (ver Tabla 4), también se obtuvieron incrementos en el número de presentados, pasando del 66,4% al 88,6%. En cuanto al porcentaje de alumnos aprobados también aumentó de forma significativa respecto al curso 2001-02, en el que no se había seguido un procedimiento ABP, pasando de aprobar aproximadamente uno de cada cuatro matriculados a aprobar uno de cada dos, manteniéndose desde entonces en torno a esta proporción

Tabla 4. Datos de presentados y aprobados en el examen final.

	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2005-2006
Presentados	66,4%	74,9%	86,3%	88,6%
Aprobados/ matriculados	24,1%	55,2%	50,5%	48,6%

En definitiva, los resultados en su conjunto nos muestran que el procedimiento ABP aplicado en las condiciones expuestas ha logrado una mejora significativa y estable en el rendimiento e implicación de los alumnos. En todo caso, ambos aspectos no han tenido un recorrido similar en los sucesivos cursos en los que hemos aplicado ABP. Mientras la implicación de los alumnos sistemáticamente ha mostrado ligeras pero continuas mejoras curso a curso, el rendimiento no ha mostrado ninguna mejora posterior tras el avance sustancial inicial. Ello supone un reto para los cursos académicos venideros, a abordar a partir de los resultados ya obtenidos.

Referencias

- Abdullah, M.H. (1998). *Problem-based learning in language instruction: A constructivist model*. Bloomington, IN: ERIC Clearinghouse on Reading, English, and Communication.
- Abrandt, M., Castensson, R. y Dahlgren, L.O. (1998). PBL from the teachers' perspective. *Higher Education*, 36, 437-447.
- Abrandt, M. y Dahlgren, L.O. (2002). Portraits of PBL: students' experiences of the characteristics of problem-based learning in physiotherapy, computer engineering and psychology. *Instructional Science*, 30, 111-117.
- Abrandt, M. y Öberg, G. (2001). Questioning to learn and learning to question: Structure and function of problem-based learning scenarios in environmental science education. *Higher education*, 41, 263-282.

- Albanese, M.A. y Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68, 52-81.
- Alonso, J. (1997). *Motivar para el aprendizaje. Teoría y estrategias*. Barcelona: EDEBE.
- Barrows, H.S. (1986). A taxonomy of problem based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-86.
- Barrows, H.S. y Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company.
- Boud, D. (Ed.) (1985). *Problem-Based Learning in Education for the Professions* (pp. 13-18). Sidney: HERSA.
- Boud, D. y Feletti, G. (Eds.) (1999). *The challenge of Problem-Based Learning*. London: Kogan Page.
- De Vries, E. y de Jong, T. (1999). The design and evaluation of hypertext structures for supporting design problem solving. *Instructional Science*, 3-4, 285-302.
- Des Marchais, J.E. (1999). A Delphi technique to identify and evaluate criteria for construction of PBL problems. *Medical Education*, 33, 504-508.
- Dolmans, D.H.J.M., Senellen-Balendong, H., Wolfhagen, I.A.H.P. y Van der Vleuten, C.P.M. (1997). Seven principles of effective case design for a problem-based curriculum. *Medical Teacher*, 19, 185-189.
- Evensen, D.H. y Hmelo, C.E. (Eds.) (2000). *Problem-based Learning: A research perspective on learning interactions*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gijsselaers, W.H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. En L. Wilkerson, y W.H. Gijsselaers (Eds.), *Bringing problem-based learning to higher education: Theory and practice*. (pp.13-21). San Francisco: Jossey-Bass.
- Greenwald, A.G. y Gillmore, G.M. (1997). Grading leniency is a removable contaminant of student ratings. *American Psychologist*, 52, 1209-1217.
- Haladyna, T.M., Downing, S.M. y Rodríguez, M.C. (2002). A review of multiple-choice item-writing guidelines. *Applied Measurement in Education*, 15, 309-334.
- Harris, K., Marcus, R., McLaren, K. y Fey, J. (2001). Curriculum materials supporting problem-based teaching. *Journal of School Science and Mathematics*, 101, 310-318.
- Hoffman, R. y Ritchie, D. (1997). Using multimedia to overcome the problems with problem based learning. *Instructional Science*, 25, 97-115.
- Jacobs, A.E.J., Doldmans, D.H.J.M., Wolfhagen, I.A.H.P. y Scherpbier, A.J.J.A. (2003). Validation of a short questionnaire to assess the degree of complexity and structuredness of PBL problems. *Medical Education*, 37, 1001-1007.
- Lloyd-Jones, G.; Margetson, D. y Bligh, J.G. (1998). Problem-based learning: a coat of many colours. *Medical Education*, 32, 492-494
- Margetson, D. (1998). Why is problem-based learning a challenge? En D. Boud and G. Feletti, (Eds.), *The Challenge of Problem-Based Learning*. London: Kogan Page.
- Martínez, R. y Moreno, R. (2007). Validity of academic work indicators in the projected European Higher Education Area. *Higher Education*, 53, 739-747.
- Moreno, R. y Martínez, R. (2006a). Ejercicios interactivos en la Web como apoyo a la metodología de aprendizaje basado en problemas [CD]. *Actas de las I Jornadas sobre experiencias piloto de implantación del crédito europeo en las universidades andaluzas*. Cádiz.
- Moreno, R. y Martínez, R. (2006b). Una especificación conductual del aprendizaje basado en problemas [CD]. *Actas del 4º Congreso Internacional sobre Docencia Universitaria e Innovación*. Barcelona.
- Moreno, R. y Martínez, R. (2006c). Conveniencia de guías docentes orientadas por modelos: una experiencia desde ABP. *Actas de las Jornadas Nacionales de Intercambio de Experiencias Piloto de Implantación de Metodologías ECTS*. Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Moreno, R., Martínez, R. y Martín, I. (2004). Visitas a las páginas de una web docente universitaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 22, 83-88.

- Moreno, R., Martínez, R., Martín, I. y Trigo, E. (2005). Utilidad de una web en una materia universitaria presencial. *Iberpsicología*, 10. Disponible en http://www.fedap.es/IberPsicologia/iberpsi10/congreso_lisboa/moreno2/moreno2.htm
- Moreno, R., Martínez, R. y Muñiz, J. (2006). New guidelines for developing multiple-choice items. *Methodology*, 2, 65-72.
- Moreno, R., Martínez, R. y Varela, J. (2004). Mejora del rendimiento académico en una materia universitaria mediante el fomento del aprendizaje significativo. *La Universidad de Sevilla y la Innovación docente. Curso 2002-03: Área de Ciencias sociales y Jurídicas*. (pp. 311-322). Sevilla: ICE Universidad de Sevilla.
- Moust, J.H.C., Van Berkel, H.J.M. y Schmidt, H.G. (2005). Signs of erosion: Reflections on three decades of problema-based learning at Maastricht University. *Higher Education*, 50, 665-683.
- Norman G.R. y Schmidt, H.G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: a review of the evidence. *Academic Medicine*, 67, 557-65.
- Ribes, E. (1990). *Psicología general*. México: Trillas.
- Ribes, E. (2002). El problema del aprendizaje: un análisis conceptual e histórico. En E. Ribes (Ed.), *Psicología del Aprendizaje* (pp. 1-14). México: El Manual Moderno.
- Saarinen-Rahikka, H. y Binkley, J.M. (1998). Problem-based learning in physical therapy: a review of the literature and overview of the McMaster University experience. *Physiological Therapy*, 78, 207-211.
- Sachs, J. (2001). A path model for adult learner feedback. *Educational Psychology*, 21, 267-275.
- Savery, J.R. y Duffy, T.M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35, 31-37.
- Savin-Baden, M. (2000). *Problem-based learning in higher education: Untold stories*. Philadelphia, PA: The SRHE y The Open U. Press.
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: Rationale and description. *Medical Education*, 17, 11-16.
- Schmidt, H.G. (1993). Foundations of problem-based learning. Some explanatory notes. *Medical Education*, 27, 422-423.
- Soppe, M., Schmidt, H. G. y Bruysten, R.J.M.P (2005). Influence of problem familiarity on learning in a problem-based course. *Instructional Science*, 33, 271-281.
- Trigwell, K. y Prosser, M. (1996). Congruence between intention and strategy in university science teachers' approach to teaching. *Higher Education*, 32, 77-87.
- Turner, J.C., Meyer, D.K., Cox, K.E., Logan, C., Dicintio, M. y Thomas, C.T. (1998). Creating contexts for involvement in Mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 90, 730-745.
- Van Berkel, H.J.K. y Schmidt, H.G. (2000). Motivation to commit oneself as a determinant of achievement in problem-based learning. *Higher Education*, 40, 231-242.
- Varela, J. y Ribes, E. (2002). Aprendizaje, inteligencia y educación. En E. Ribes (Ed.), *Psicología del Aprendizaje* (pp. 191-204). México: El Manual Moderno.
- Vernon, D.T.A. y Blake, R.L. (1993). Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluative research. *Academic Medicine*, 68, 550-563.
- Wade, S.E. (1992). How interest affects learning from text. En K.A. Renninger, S.Hidi y A. Krapp (Eds.), *The role of interest in learning and development* (pp. 255-278). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Weiner, B. (1980). *Human motivation*. New York: Holt, Rinehart y Winston.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer Verlag.
- Willems, J. (1981). Problem-based (group) teaching: a cognitive science approach to using available knowledge. *Instructional Science*, 10, 5-21.

Capítulo 8. *La metodología ABP aplicado como metodología parcial en el contexto de una asignatura o de una Licenciatura*

Julia García-Sevilla, M^a Dolores Hidalgo, Pilar Martín, Concepción Sáez,
Agustín Romero Medina, Francisco Bermejo, M^a José Pedraja, Miguel
Ángel Pérez y Francisca González

Universidad de Murcia

1. Introducción

Uno de los problemas más importantes que existe cuando se decide implementar una nueva metodología docente como el Aprendizaje basado en problemas (a partir de ahora, ABP) es el gran esfuerzo que supone reorganizar la asignatura y, muy especialmente, el cambio de mentalidad que supone tanto para el profesor como para el estudiante.

El caso de la Universidad de Maastricht ha sido una apuesta valiente, porque ha decidido a aplicar esta metodología a lo largo de toda la Licenciatura. Sin embargo, este no es el caso en la mayoría de las ocasiones. Por el contrario, las experiencias que hasta ahora se realizan sobre ABP suelen ser más o menos aisladas, y además cuentan con un apoyo a veces escaso por parte de la propia institución universitaria (Font, 2004).

El trabajo que presentamos en este capítulo tiene como objetivo principal describir cómo un grupo de docentes, cada uno de ellos profesor de una asignatura optativa del segundo ciclo de carrera de la licenciatura de Psicología, nos decidimos a implementar ABP de forma conjunta, como una metodología más dentro de los diversos

métodos docentes de las asignaturas optativas que impartimos durante el curso académico 2006-2007. La experiencia fue fructífera desde nuestro punto de vista pero, como veremos, también supuso un número de inconvenientes importantes y significativos, especialmente de tipo coyuntural. Una de las conclusiones más importante a la que llegamos fue que, si se desea aplicar ABP, lo mejor es utilizarla como la metodología básica principal en la asignatura. Teníamos, en consecuencia, dos opciones de cara al curso siguiente: o bien que nuestras asignaturas optativas se cursaran con ABP desde el principio hasta el final, o bien crear una asignatura nueva, diferente de las optativas impartidas por cada uno de nosotros, en la que no primara la necesidad de adquirir unos contenidos concretos sino la adquisición de ciertas competencias, sobre todo de tipo transversal, difíciles de obtener en el resto de asignaturas de la licenciatura de Psicología. Decidimos optar por la segunda de estas opciones, y el resultado ha sido la creación de una nueva asignatura de libre creación destinada a estudiantes de Psicología, denominada “Análisis de casos y problemas en psicología”. Dicha asignatura, aprobada por la Junta de Gobierno de la Universidad de Murcia, se está impartiendo por primera vez en el segundo cuatrimestre del curso académico 2007-2008.

2. EL ABP como método docente compartido entre varias asignaturas

El proyecto desarrollado a lo largo del curso 2006-2007 consistió en una experiencia piloto que pretendía implementar de forma conjunta e interdisciplinar ABP como un método docente más de diversas asignaturas optativas de 4º-5º curso de la Licenciatura de Psicología (véase Tabla 1). Para ello, cada profesor, de forma autónoma e independiente, organizaba su asignatura en cuanto a competencias, contenidos, metodología docente y evaluación. Pero, en todos esos apartados, el ABP era una parte integrante. De hecho, en las guías docentes de las distintas asignaturas, todos los profesores, al describir los diversos métodos docentes utilizados, incorporábamos el ABP y explicitábamos el papel que iba a jugar en la asignatura correspondiente.

Los criterios para implementar de forma conjunta el ABP en las distintas asignaturas fueron los siguientes:

- El tipo de competencias transversales evaluadas.

- Los problemas ABP utilizados eran los mismos para las asignaturas que se impartían en un mismo período académico cuatrimestral, con independencia de la asignatura en la que estuviera matriculado el alumno.
- El período académico de implementación del ABP (semanas 9-15 del cuatrimestre).
- Los criterios de evaluación de las actividades ABP.
- El porcentaje de evaluación que el ABP tenía en el conjunto total de las actividades realizadas en cada asignatura individual (el 20% de la asignatura)

Con estos criterios comunes para todas las asignaturas integrantes, tan solo nos queda por añadir en estos momentos que, puesto que la totalidad de las asignaturas que forman parte del Proyecto eran cuatrimestrales, la metodología ABP se implementó en dos períodos académicos totalmente diferenciados: primer y segundo cuatrimestre (cinco asignaturas y cinco profesores en el primer cuatrimestre, y tres asignaturas y cuatro profesores durante el segundo cuatrimestre) (véase Tabla 1).

Tabla I: Relación de profesores participantes y asignaturas.

Asignatura / Créditos LRU	Período de impartición
Aplicaciones de la Psicología de los Grupos (5 cr)	Primer cuatrimestre
Estimulación Cognitiva (4,5 cr)	Primer cuatrimestre
Interacción social, instrucción y estrategias de aprendizaje (6 cr)	Primer cuatrimestre
Psicofarmacología (6 cr)	Primer cuatrimestre
Técnicas de Escalamiento (4,5 cr)	Primer cuatrimestre
Deficiencias sensoriales (4,5 cr)	Segundo cuatrimestre
Ergonomía cognitiva (5 cr)	Segundo cuatrimestre
Trastornos adquiridos del lenguaje (4,5 cr)	Segundo cuatrimestre

2.1. Cuestiones previas a la implementación de la metodología ABP

2.1.1. Competencias docentes desarrolladas

El primer paso que nos planteamos como grupo fue decidir qué tipo de competencias queríamos que los alumnos adquirieran mediante el ABP. Puesto que cada asignatura era autónoma en su funcionamiento, cada profesor esbozaba en su guía docente el listado de competencias que le parecía más pertinente para su asignatura; pero, puesto que el ABP iba a ser aplicado de forma conjunta y coordinada, todos acordamos introducir como competencias(s) transversal(es) adquirir:

- destrezas relacionadas con el trabajo en equipo (habilidades de comunicación, adaptarse a los diferentes roles o momentos del grupo,...).
- habilidades de razonamiento (capacidad para identificar, ampliar, analizar y jerarquizar la información).

2.1.2. Elaboración de los problemas ABP

El segundo dado fue la elaboración de los problemas. Los criterios adoptados fueron los siguientes:

1. los problemas serían comunes y de carácter interdisciplinar para todas las asignaturas que impartieran docencia en un mismo cuatrimestre.
2. debían incluir, en la medida de lo posible, contenidos de la mayoría de las asignaturas implicadas.
3. debían ser problemas abiertos, con más de una posible solución; pero lo suficientemente acotados como para que el alumno tuviera la sensación de que tenía unas coordenadas para seguir.
4. debían ser problemas que permitieran desarrollar al alumno unos objetivos de aprendizaje extensos pero concretos.

Queremos especificar que el proceso de elaboración del contenido y estructuración de los problemas se fue depurando a lo largo de numerosas reuniones de trabajo, y que no fue una tarea sencilla para nosotros. Aún así, creemos que el resultado fue fructífero. Por si el lector tiene interés, en el Capítulo 2 del libro se incluyen

precisamente dos de los problemas que utilizamos para ejemplificar el tema de la interdisciplinariedad (Aptdo. 3.1) y el de la necesidad de razonar y reflexionar críticamente a la hora de aportar soluciones a un problema (Aptdo. 3.4).

2.2. Metodología docente

2.2.1. Organización y sesiones de trabajo

Se decidió implementar la metodología ABP en la segunda mitad de cada cuatrimestre. Considerábamos que era mejor que el alumno comenzara la(s) asignatura (s) con la metodología convencional seguida por el profesor y que hubiese adquirido los conocimientos básicos e introductorios de la asignatura, para intentar adaptar la metodología ABP a temas más aplicados⁷. En la Tabla 2 se exponen las fechas concretas de las actividades ABP tal y como quedaron ultimadas para cada cuatrimestre.

Tabla 2. Cronograma de las actividades docentes desarrolladas para cada cuatrimestre.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Semana 9:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Información general a los alumnos sobre ABP - Presentación del PROBLEMA 1
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Semana 10:</i> Tutorías concertadas para el desarrollo del trabajo del grupo del PROBLEMA 2.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Semana 11:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del PROBLEMA 2 - Entrega de la actividad grupal del PROBLEMA 1 al tutor.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Semana 12:</i> Tutorías concertadas para el desarrollo del trabajo del grupo del PROBLEMA 2.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Semana 13:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación del PROBLEMA 3 - Entrega de la actividad grupal del PROBLEMA 2 al tutor.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Semana 14:</i> Tutorías concertadas para el desarrollo del trabajo del grupo del PROBLEMA 3.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Semana 15:</i> Entrega de la actividad del grupo del PROBLEMA 3 al tutor.

⁷ Recordemos que todas las asignaturas son optativas y, por lo tanto, con un carácter eminentemente –si bien no exclusivo- destinado a la intervención.

Como se puede observar en la Tabla, el alumno desarrolló tres problemas ABP a lo largo del cuatrimestre, con independencia del número de asignaturas de las que estuviese matriculado. La razón principal de esta decisión fue el intentar “igualar” al máximo la formación que cada alumno recibía en esta metodología. Esta decisión podía provocar, en un principio, un sesgo en la carga de trabajo de los alumnos, puesto que algunos de ellos podían estar matriculados tan sólo en una de las asignaturas ABP, mientras que otros podían estar matriculados simultáneamente en cinco de ellas. Para evitar que se produjera dicho sesgo se optó por que, en caso de estar matriculado en más de una asignatura de las que formaban parte del Proyecto, el alumno realizara sólo las tres sesiones en grupo de todos sus compañeros y entregara un trabajo de equipo por cada sesión, y de forma adicional, realizara una actividad para cada una de las asignaturas en las que estaba matriculado.

Finalmente, se siguieron las siguientes pautas para distribuir los alumnos por grupos:

- Una vez que los alumnos estaban matriculados, integrábamos los listados de las distintas asignaturas, veíamos qué alumnos cursaban más de una asignatura ABP, e intentábamos agruparlos según las asignaturas a la(s) que estaba(n) matriculado(s). Dada la gran cantidad de alumnos matriculados y, en consecuencia, la gran cantidad de grupos que había que conformar, el número total de alumnos se distribuyó en grupo de ocho personas, y el número total de grupos fue dividido entre el grupo de profesores que impartía docencia en ese cuatrimestre.
- La composición de los grupos fue realizada por parte del profesorado y de forma aleatoria. Con ello se pretendía neutralizar la formación de grupos “naturales”, crear grupos de trabajo en los que a priori sus miembros no se conocieran tanto, y obligar a trabajar más las competencias transversales que deseábamos que entrenaran.
- Para la elaboración de los horarios se respetó al máximo el que los alumnos vinieran a una hora en la que tenían alguna clase de la(s) asignatura(s), a costa de que los profesores nos tuviéramos que adaptar a dichos horarios, modificar nuestro horario lectivo, e incrementar nuestra carga docente.

- En la semana que se desarrollaba la primera sesión grupal el alumno tan sólo tenía que venir a la hora en la que estaba convocado su grupo. El resto de las horas docentes de las asignaturas no se cubrían en el aula, puesto que los profesores estaban tutorizando a otros grupos. El alumno dedicaba esos horarios a otras actividades ABP, tales como la búsqueda de información o la elaboración formal del trabajo.
- El profesor tutor fue el mismo para cada grupo a lo largo de los tres problemas implementados. Y, con el fin de que el alumno se sintiese lo más cómodo y familiarizado posible con él, se intentó que el tutor del grupo fuese también “profesor” de su asignatura.

2.2.2. Metodología de trabajo: Puesta en marcha de los 7 pasos

Como hemos visto más detenidamente en los Capítulos 1 y 3, existen múltiples variantes de la metodología del ABP. En nuestro caso hemos seguido el procedimiento estándar de los siete pasos (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007; Schmidt, 1983). En concreto, las actividades que el alumno desarrolló para cada problema planteado fueron las siguientes:

♦ *Primera sesión grupal ABP: Pasos 1-5.*

Una vez convocados, los alumnos asistían a la *primera sesión grupal ABP* previamente concertada. Les esperaba el profesor tutor, quien les repartía, en primer lugar, una hoja a cada uno donde se les volvía a recordar los *7 Pasos* de la metodología ABP y les indicaba que, en la sesión de trabajo en la que se encontraban, tenían que cubrir los primeros cinco pasos.

A continuación, el profesor tutor repartía una hoja donde se transcribía el “Problema” que se les planteaba. Se les dejaba un tiempo para que lo leyeran y, antes de comenzar con el *Paso 1* tenían que decidir qué alumno iba a ocupar el rol de *Coordinador* del grupo y qué alumno iba a ocupar el rol de *Secretario*. Comenzaba entonces la sesión grupal ABP, en la que el tutor:

- se aseguraba de que seguían y cumplían, efectivamente, los *Pasos 1-5*:
 - *Paso 1*: clarificar los términos difíciles o vagos que incluía el problema.
 - *Paso 2*: definir el problema.
 - *Paso 3*: analizar el problema mediante la técnica de lluvia de ideas
 - *Paso 4*: hacer un inventario sistemático de las explicaciones que sugiere el paso 3.
 - *Paso 5*: formular los objetivos de aprendizaje que plantea el problema.

- resolvía algunas de las dudas que los miembros del grupo podían plantear, pero intentaba ser lo menos *directivo* posible.

- observaba la conducta de los miembros y llevaba a cabo la evaluación de cada uno de ellos a lo largo de la sesión para cada una de las competencias incluidas en la Tabla 3.

Una vez acabada la sesión, que duraba aproximadamente una hora, el tutor volvía a recoger el texto del problema trabajado. La razón era controlar que todos los grupos leyeran por primera vez el problema cuando llegaban a la sesión ABP. Finalmente, una vez que todos los grupos realizaron las sesiones se colgó en la página web de la asignatura el texto del problema por si el grupo quería utilizarlo de forma individual o en próximas reuniones de grupo.

♦ *Fase de estudio y trabajo individual: Paso 6*

Esta fase duraba aproximadamente una semana, período durante el cual cada miembro del grupo realizaba la labor que éste le había encomendado, y que generalmente solía ser la de recoger información pertinente sobre alguno de los objetivos de aprendizaje del grupo. Esta fase era la menos supervisada por el profesor, puesto que era una actividad individual realizada por el alumno. Aún así, éste sabía que podía acudir al tutor en caso de cualquier duda.

Tabla 3. Plantilla de evaluación del proceso ABP (Normas de puntuación: 1: Nada; 2: Ocasionalmente; 3: Regularmente; 4: A menudo; 5: Siempre).

PLANTILLA DE EVALUACIÓN DEL “PROCESO” ABP

	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8	Nº 9	GRUPO
HABILIDADES INTERPERSONALES: trata con respeto a sus compañeros, los escucha con atención, espera su turno para intervenir										
CAPACIDAD DE TRABAJO EN EQUIPO:										
<i>Acepta el consenso del grupo:</i> sus sugerencias, decisiones,....										
<i>Compañerismo:</i> ayuda a sus compañeros a esclarecer ideas, comparte sus conocimientos con el grupo										
<i>Aporta ideas:</i> interviene en la discusión del caso, expresa con claridad sus puntos de vista, retroalimenta al grupo con reflexiones, ideas y sugerencias.										
HABILIDADES DE RAZONAMIENTO										
Utiliza información, conceptos y una terminología pertinente para el caso										
Analiza los elementos del caso										
Propone hipótesis de trabajo										
ADAPTACIÓN DEL GRUPO A LA METODOLOGÍA ABP										
Se define el problema										
Se identifican los conceptos claves implicados en el problema										
Se identifica necesidades de aprendizaje										
Se desarrolla un plan de actividades para el logro de los objetivos de aprendizaje										
Se cumplen los pasos ABP										
Se respetan los tiempos ABP										
El alumno se adapta al rol que ocupa en el grupo *										

Normas de puntuación: 1: Nada; 2: Ocasionalmente; 3: Regularmente; 4: A menudo; 5: Siempre

♦ **Segunda sesión grupal ABP: Paso 7**

Una vez transcurrida la semana de estudio y trabajo individual, los miembros del grupo se volverían a reunir. La tarea a realizar en esta sesión era la de analizar, integrar y sintetizar la información encontrada por los distintos miembros del grupo para cubrir los objetivos de aprendizaje formulados, y redactar formalmente el trabajo para ser entregado en la fecha concertada (ver Tabla 2). En el caso del primer problema, esta segunda sesión grupal seguía realizándose bajo la presencia del profesor tutor para que éste pudiera ofrecer feedback al grupo acerca del proceso y el resultado del aprendizaje. En los restantes dos problemas, los alumnos acudían al profesor tutor tan sólo en caso de que éstos consideraran necesaria su ayuda mediante una cita previamente concertada.

En cualquier caso, es importante explicitar que la labor de elaboración formal del trabajo, si bien se desarrollaba en buena parte durante el horario docente, era una actividad lo suficientemente extensa y compleja como para que el grupo necesitara horas extra de carácter no presencial para finalizarla.

2.3. Evaluación

2.3.1. Componentes de la evaluación

Se decidió evaluar dos aspectos diferentes de las actividades ABP:

1. *El proceso / procedimiento de aprendizaje durante la primera sesión grupal* que el alumno mantenía con sus compañeros. Dicho proceso fue evaluado por el profesor-tutor a través de una plantilla que medía precisamente aquellas competencias trasversales que queríamos que los alumnos entrenaran y adquirieran a través de la metodología ABP (ver Tabla 3).
2. *El producto / contenido* que el alumno obtenía durante el proceso ABP, que podía ser de dos tipos:
 - Un *informe breve elaborado por el grupo* (10-15 páginas), que consistía en describir y especificar los pasos que el grupo había seguido, las dificultades con las que se habían encontrado y qué era lo que habían aprendido. Este informe, de naturaleza fundamentalmente metacognitiva, era común para todas las asignaturas ABP que en potencia podía cursar el alumno, y era evaluado por el profesor-tutor correspondiente a través de una plantilla común para todos ellos (ver Tabla 4).
 - Una *actividad adicional, de carácter individual* (examen de contenidos, portafolio, ampliación de los contenidos del trabajo de grupo, etc.) que cada profesor decidía para su asignatura y que el alumno matriculado en ella debía realizar siguiendo las pautas que éste le indicaba. Dicha actividad no era evaluada como una de las actividades ABP, sino como una actividad paralela dentro de la asignatura.

Tabla 4. Plantilla de evaluación del producto del grupo (informes escritos). Cada ítem se puntúa de 1 a 10, y finalmente se obtiene la media aritmética de todas las puntuaciones.

<i>TIPO Y CALIDAD DE LAS FUENTES CONSULTADAS</i>
· Utiliza los recursos disponibles (biblioteca, hemeroteca, Internet, profesores,...)
· Utiliza material adicional al sugerido por los programas
<i>ASPECTOS DE CONTENIDO</i>
· Se cumplen los objetivos de aprendizaje propuestos
· Uso preciso y correcto de los términos utilizados
· Estructuración del trabajo (índice)
<i>ASPECTOS FORMALES</i>
· Buena expresión escrita (SMS, faltas de ortografía, frases a media,...)
· Coherencia en formatos de apartados, tipo y tamaño de letra, etc.
· Referencias bibliográficas bien escritas
· Autoría del trabajo (plagio)

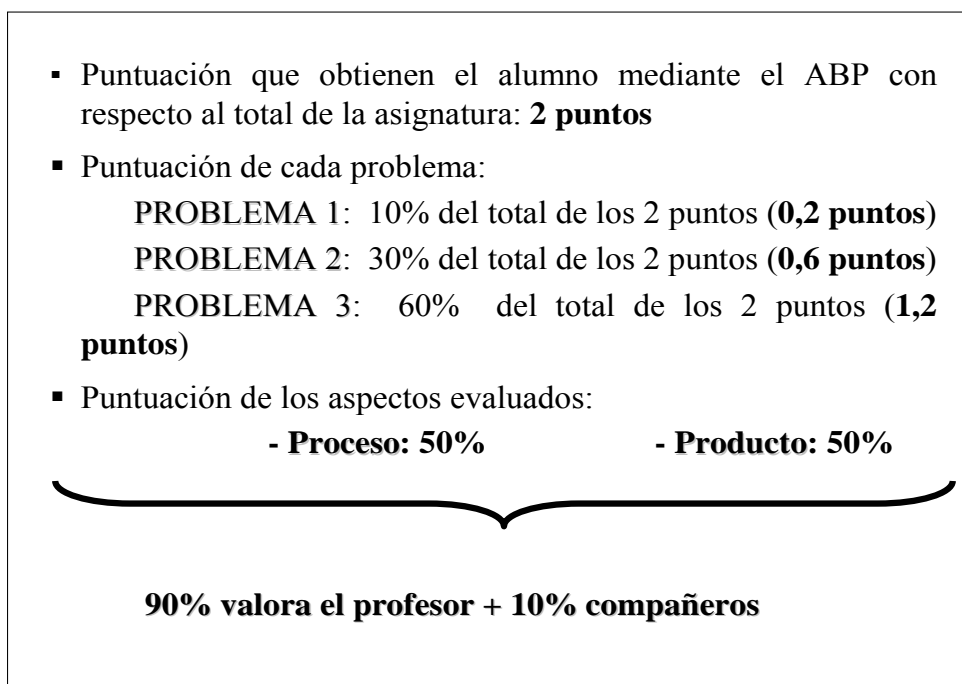
2.3.2. Porcentajes de evaluación

Para cada una de las asignaturas implicadas, la metodología ABP supuso el 20% del total de la evaluación de la asignatura. El 80% restante era criterios estipulados por cada profesor para su asignatura mediante el uso de otro tipo de metodologías docentes más convencionales.

La Figura 1 refleja y resume los porcentajes de evaluación utilizados. Como se puede observar, la puntuación para cada problema era diferente. La razón de no puntuar proporcionalmente los distintos problemas ABP fue la siguiente: dado lo novedoso de esta metodología (tanto para el alumnado, como para el propio profesorado), decidimos considerar el Problema 1 como una puesta en marcha de la metodología que el alumno iba madurando en ensayos sucesivos (Problemas 2 y 3). Es por ello que, puesto que en el Problema 3 el alumno ya había adquirido mayor experiencia, el porcentaje de evaluación era mayor que en los dos problemas anteriores.

Un último aspecto que queremos resaltar, y que de hecho se refleja en la Figura 1, es que había una evaluación por parte del propio estudiante, a sí mismo y a los compañeros. Ello se conseguía pidiendo al alumno una asignación numérica de lo que consideraba que había sido la labor, el esfuerzo y las aportaciones de él (*autoevaluación*) y del resto de los miembros del grupo (*evaluación por pares*) para cada uno de los problemas.

Figura 1. Criterios y porcentajes de evaluación de las actividades ABP



2.4. Valoración de los resultados del Proyecto

Finalmente, nos planteamos conocer hasta qué punto esta metodología podía resultar útil y motivadora para el alumno y, por qué no, para el propio docente. Para ello, desarrollamos dos acciones básicas: una primera, encaminada a intentar evaluar de forma objetiva si realmente esta metodología resultaba efectiva o no; y una segunda, encaminada a conocer cómo alumnos y profesores valorábamos la experiencia. Por cuestiones de espacio, tan sólo vamos a dedicarnos a describir las valoraciones subjetivas de alumnos y profesores⁸.

2.4.1. Valoración de los alumnos sobre la metodología ABP

Se decidió que, una vez implementada la metodología ABP, los alumnos hicieran una valoración voluntaria de lo que les había parecido esta metodología: qué

⁸ Aún así, si el lector tiene interés en conocer cómo abordamos esta cuestión, sólo tiene que ir al Apartado 5 del Capítulo 6 de este libro.

opinión les merecía en relación con otros métodos más tradicionales (adquisición de conocimientos, competencias adquiridas, motivación, participación, etc.) y, muy especialmente, qué carga de trabajo les suponía cada uno de los problemas que tuvo que resolver. Para llevar a cabo esta tarea no se elaboró ningún cuestionario con preguntas restringidas para el alumno, sino que éste llevaba a cabo su valoración con respuestas abiertas. El carácter voluntario de esta actividad hace que no tengamos una valoración exhaustiva de todos los alumnos, pero sí de una muestra suficientemente representativa (aproximadamente, entre el 50-60% de la muestra). La información queda reflejada en la Tabla 5.

Tabla 5. Valoraciones más resaltadas por los alumnos sobre el ABP

Tipo de valoración	Valoraciones más frecuentes
Positivas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo que permite realmente aprender, enriquecedor, interesante y positivo en general. ▪ Se aprende a trabajar en grupo, en colaboración. ▪ Se desarrollan habilidades sociales y de relación y cooperación no competitiva con compañeros. ▪ Se aprende el trabajo del psicólogo en contextos habituales y no habituales.
Negativas	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dificultad para coordinarse y convocar reuniones. ▪ Excesivo tiempo dedicado que quitan para otras tareas. ▪ Es estresante trabajar con un tiempo limitado.
Sugerencias / propuestas de mejora	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sería más positivo implementar esta metodología en primeros cursos de carrera. ▪ Empezar con esta metodología desde primeros cursos de carrera. ▪ El alumno debería tener mayor información sobre esta metodología. ▪ Se necesita más tiempo para aprender a resolver problemas con este método.

Como podemos observar, una de las sugerencias que hacen los alumnos es aplicar esta metodología durante un período de tiempo más amplio.

2.4.2. Valoración del profesorado

Desde el punto de vista del profesorado queremos resaltar, en primer lugar, que la experiencia desarrollada fue un gran reto y enriquecedora, entre otras razones por la buena coordinación de los miembros del Proyecto y el buen clima del trabajo que hemos tuvimos a lo largo de todo el curso. A pesar de ello, encontramos diversas dificultades e inconvenientes entre las que resaltamos, en estos momentos, las siguientes:

- *El excesivo número de alumnos.* Si bien las asignaturas que formaban parte del Proyecto eran optativas, buena parte de ellas era seleccionadas por un gran número de alumnos, por lo que al final éste fue muy elevado. Ello dificultó en parte el buen desarrollo y supervisión de algunos de los aspectos didácticos más importantes de la metodología ABP: la tutorización del alumnado, el control del trabajo individual, el control del trabajo cooperativo en pequeños grupos, la revisión de trabajos prácticos con el necesario control personalizado, etc.
- *La dificultad para convocar a los alumnos ABP en el horario de las asignaturas.* El hecho de que algunos profesores tuviéramos que tutorizar a más grupos que horas docentes semanales teníamos asignadas implicaba tener que buscar “horas alternativas”, con la consiguientes dificultades que alumnos y profesores podíamos tener para encontrar un “hueco común”.
- *La dificultad para valorar las aportaciones individuales en el desarrollo del trabajo en grupo.* Era muy difícil ir evaluando simultánea e individualmente cada uno de los aspectos incorporados en la Tabla 2 de evaluación para la primera sesión grupal. Todos fuimos conscientes casi desde el primer momento de este hecho, pero decidimos seguir utilizando la tabla que habíamos elaborado porque, a pesar de que en general diéramos una puntuación casi de grupo en todas la categorías, la tabla es válida para anotar los casos individuales extremos.
- *La dificultad de los alumnos para buscar horas extras de trabajo,* especialmente para reunirse en grupo y elaborar el trabajo formal.

- El gran esfuerzo de trabajo realizado en muy poco tiempo: tres problemas en seis semanas. Esta era una sensación unánime para todo el profesorado, y una de las que más nos preocupaba y veíamos difícil de resolver

3. Una alternativa: EL ABP como método global aplicado en una asignatura

¿Cómo podíamos superar buena parte de las dificultades esbozadas en el apartado anterior, especialmente la última de ellas? Todos los profesores estábamos convencidos de que si hubiéramos podido aplicar ABP a lo largo de toda la asignatura hubiera sido más fructífero. Pero nos daba miedo de dar el “gran salto” de aplicar ABP al 100% en nuestra asignatura particular. El resultado fue la creación de una nueva asignatura de libre configuración destinada a estudiantes de Psicología, denominada “Análisis de casos y problemas en Psicología”, una asignatura de 6 créditos, que está siendo impartida en el segundo cuatrimestre del curso 2007-2008.

No es objetivo de este capítulo describir de forma exhaustiva el desarrollo de esta nueva experiencia, sobre todo porque en el momento de elaboración de este Capítulo nos encontramos desarrollándola. Pero sí nos parece interesante ver algunos de los cambios más importantes que supone implementar ABP en una asignatura al 100%, y que creemos que han supuesto ventajas con respecto al curso anterior.

3.1. Competencias docentes desarrolladas

El hecho de que la asignatura “Análisis de casos y problemas en Psicología” sea de libre configuración y además no esté adscrita a ningún área de conocimiento concreta, posibilita que uno de sus objetivos principales no sea tanto la adquisición de unos contenidos concretos, sino el aprendizaje de competencias de tipo transversal, siendo especialmente importantes las siguientes:

- Destrezas relacionadas con el trabajo en equipo: adaptarse a los diferentes roles o momentos del grupo, respetar turnos de intervención, etc.
- Habilidades de razonamiento: capacidad para identificar, ampliar, analizar y jerarquizar la información.

- El aprendizaje independiente: capacidad de iniciativa y curiosidad por el conocimiento.
- Saber habar y expresarse en grupo.

Si comparamos estas competencias con las esbozadas en nuestra experiencia anterior se puede observar que las hemos ampliado, no sustancialmente, pero sí lo suficiente como para poder entrenarlas de forma más sistemática y continuada.

3.2. Contenidos de la asignatura

Ya hemos indicado que uno de los puntos de partida era crear una asignatura en la que no primara la necesidad de adquirir unos contenidos específicos, sino la adquisición de ciertas competencias de tipo trasversal. Es por ello que la asignatura “Análisis de casos y problemas en psicología” no tiene un temario concreto, sino que se fundamenta en el análisis de problemas que se plantean consecutivamente a lo largo de la asignatura, y que el alumno tiene que resolver siguiendo la metodología ABP. Para elaboramos un *pool* de problemas de contenido diverso (siguiendo los mismos criterios esbozados en el Apto. 2.1.2), de los que todos alumnos elegían durante la primera de semana de clase, de forma consensuada, aquellos cuatro que quería desarrollar a lo largo de la signatura. Tan solo hicimos una acotación en cuanto a los contenidos de los problemas seleccionados por el alumno; a saber, que tres de los problemas debían estar especialmente relacionados con cada uno de los tres ámbitos de aplicación de la psicología, y un cuarto problema tenía que estar relacionado con un tema de actualidad y/o de debate social en el que la aportación de la psicología como disciplina podía ser especialmente relevante para esclarecer dicho debate (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Contenidos de la asignatura

Problema	Descripción	Temporalización
Problema 1	<i>Intervención en contextos clínicos</i>	3-4 semanas
Problema 2	<i>Intervención en contextos educativos</i>	3 semanas
Problema 3	<i>Intervención psicosocial</i>	3 semanas
Problema 4	<i>Problema de actualidad/debate social</i>	3-4 semanas

En definitiva, lo que se pretende es que el alumno intente utilizar los contenidos adquiridos en otras asignaturas para aplicarlos en situaciones interdisciplinares y prácticas, de una forma integrada y autónoma. Creemos que, además, el hecho de que la asignatura sea impartida por profesores de distintas áreas de conocimiento de la asignatura enriquece esta filosofía de partida.

3.3. Metodología docente

La metodología docente desarrollada fue muy similar a la del curso académico anterior: puesta en marcha de los 7 pasos, composición de grupos de 6-8 alumnos, etc. Pero sí hubo algunos cambios significativos, entre los que resaltamos los siguientes:

- Tras la realización del trabajo de elaboración formal de un informe escrito en el que tenían que describir cómo habían resuelto el problema y los objetivos de aprendizaje que ellos mismos se habían propuesto en la primera reunión, había una *tercera sesión grupal* destinada a la presentación oral y puesta en común del trabajo realizado por cada grupo de trabajo (ver Tabla 7). Esta sesión, desarrollada en horario lectivo, era el único momento en el que estaban presentes al mismo tiempo todos los alumnos de la asignatura y comparaban sus conclusiones y su forma de trabajo.
- Con el fin de matizar mejor la evaluación individual del alumno, este debía presentar al tutor un portafolio una vez que haya terminado la exposición del problema. En él debía describir su trabajo y aportaciones individuales a la resolución del problema y al trabajo en equipo, y hacer una metacognición de aquello que había aprendido. Posteriormente, y mediante tutoría individualizada, el tutor le informaba de sus resultados.
- Cada profesor pasaba a ocupar un rol diferente dentro de la asignatura:
 - El *Coordinador* de la asignatura tenía como función presentar la asignatura a los alumnos y el pool de problemas entre los que debían seleccionar aquellos que iban a trabajar a lo largo de la asignatura. Asimismo, era la persona a la que los alumnos debían dirigirse en caso de tener problemas/dudas no específicos del problema concreto que estaban trabajando en cada momento.

- El *profesor-tutor* siempre era el mismo para cada grupo y para un mismo problema. No obstante, cada problema era tutorizado por un profesor distinto.
- El informe escrito presentado por el grupo era corregido, además de por el profesor tutor, por un *profesor externo*. La finalidad de ello es que sea una evaluación lo más objetiva y alejada de lo que ha sido el proceso de trabajo del grupo, aspecto que sí es evaluado, lógicamente, por el tutor.
- En la *Sesión grupal 3*, destinada a la presentación oral y puesta en común del trabajo, estaban presentes, además del tutor, otro *profesor especializado en la evaluación de la exposición oral*. Además, podían asistir cuantos profesores de la asignatura lo desearan, con el fin de enriquecer la sesión y ofrecer feedback a los alumnos. No obstante la evaluación de dicha sesión era llevada a cabo sólo por el tutor del grupo y el profesor experto.

Tabla 7. Sesiones de trabajo y metodología docente

Organización y sesiones de trabajo	Temporalización	Metodología docente
• <i>Sesión Grupal 1: Pasos 1-5.</i>	• 1 hora lectiva	• Trabajo en equipo tutorizado.
• <i>Trabajo individual de búsqueda y primer análisis de la información.</i>	• Parte de la actividad se realizará en el horario lectivo y otra parte será actividad no presencial.	• Trabajo autónomo del estudiante. • Tutoría opcional.
• <i>Sesión Grupal 2: Síntesis e integración de conocimientos adquiridos.</i>	• 2 horas lectivas	• Trabajo en equipo tutorizado.
• <i>Trabajo grupal de elaboración formal del trabajo.</i>	• 4 horas lectivas. El resto del trabajo es no presencial.	• Trabajo en equipo tutorizado. • Tutoría opcional.
• <i>Sesión Grupal 3: presentación oral y puesta en común del trabajo desarrollado.</i>	• 1-2 horas lectivas	• Trabajo en equipo tutorizado por los distintos profesores de la asignatura
• <i>Trabajo individual de síntesis y experiencias individuales desarrolladas en la resolución del problema (Portafolio).</i>	• 2-4 horas lectivas	• Trabajo autónomo del estudiante. • Tutoría opcional.

3.4. Evaluación

3.4.1. Componentes e instrumentos de evaluación

Al igual que en el curso académico anterior se evaluaron dos aspectos diferentes para cada uno de los problemas:

1. *El proceso / procedimiento de aprendizaje durante las sesiones grupales.*

En esta ocasión, el proceso de aprendizaje no sólo tenía lugar en la sesión grupal 1, sino a lo largo de las distintas sesiones de trabajo en las cuales el tutor estaba presente. Para ello, el tutor utilizaba una plantilla de evaluación muy similar, pero ligeramente mejorada, de la utilizada en el curso académico anterior descrita en la Tabla 3. En cada problema, el tutor correspondiente iba ofreciendo feedback, individual y de grupo, de cómo se iban desarrollando las competencias implicadas en esta labor, pero la *calificación sería única y al final del curso* (puesto que es una competencia nueva que va a adquirir a lo largo de la asignatura).

2. *El producto / contenido* obtenido durante el proceso ABP, que incluía:

- *El informe breve elaborado por el grupo* (10-15 páginas), que recordemos que, de naturaleza fundamentalmente cognitiva, consistía en describir y especificar los pasos seguidos por el grupo para conseguir cubrir los objetivos de aprendizaje propuestos. Este informe era evaluado por el profesor-tutor responsable del problema, y por un profesor ajeno al desarrollo del proceso de aprendizaje, nuevamente a través de una plantilla muy similar a la utilizada en el curso académico anterior.
- Una *exposición oral del trabajo desarrollado por el grupo* para cada problema ABP. Dicha exposición era evaluada mediante una plantilla elaborada por el equipo docente (ver Tabla 10), y que era utilizada por el profesor tutor y por un profesor *especializado en la evaluación de la exposición oral* que era siempre el mismo para los cuatro problemas de la asignatura.

- Un *trabajo individual* en el que el alumno describía y sintetizaba las experiencias individuales desarrolladas en la resolución del problema, los pasos dados y las conclusiones a las que había llegado. Asimismo, en dicho trabajo el alumno incluía, para cada problema, una valoración de sus compañeros mediante una plantilla que previamente había sido entregada a los alumnos (ver Tabla 11). El instrumento utilizado para desarrollar dicha labor era el portafolio, y su evaluación la realizaban los distintos tutores implicados en cada uno de los problemas. Nuevamente, y al igual que en el caso de la exposición oral, se iba ofreciendo feedback, individual y/o de grupo, de cómo se iban desarrollando las competencias implicadas en esta labor, pero la *calificación sería única y al final del curso* (dicha calificación sería promediada por todo el equipo docente).

Tabla 10. Plantilla de evaluación utilizada durante la exposición oral del trabajo. Cada uno de los ítems se evalúa en una escala de 1 a 5.

	Mirada/ Contacto ocular	Gestos con las manos	Cualidades de la voz	Duración	Fluidez	Contenido
Alumno 1						
Alumno 2						
Alumno 3						
Alumno 4						
Alumno 5						
Alumno 6						

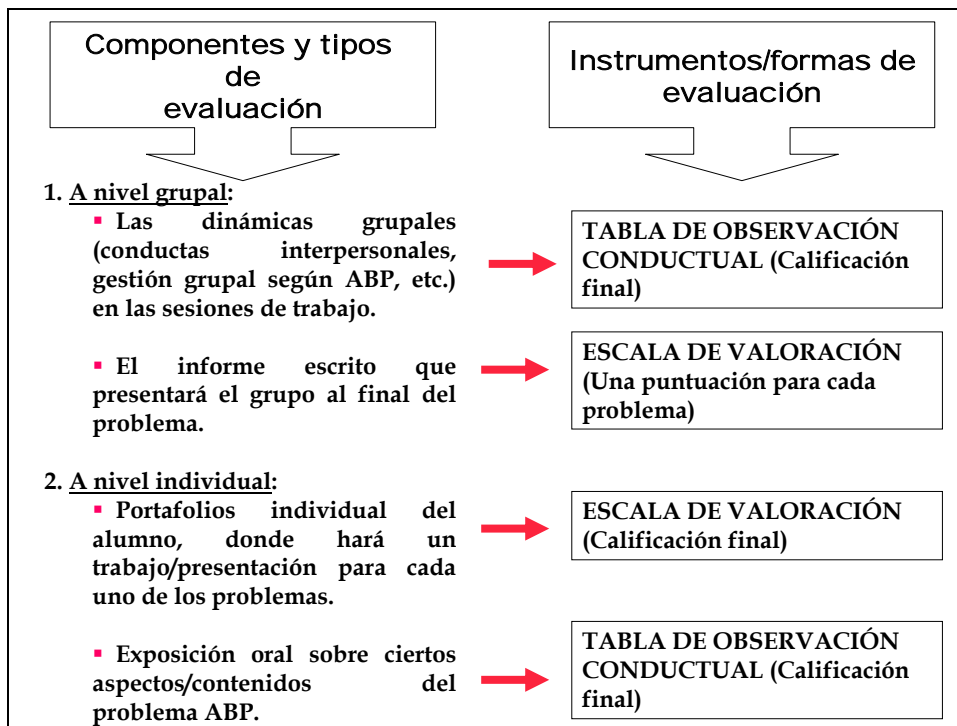
Tabla 11. Plantilla ofrecida al alumno para la autoevaluación y evaluación de los compañeros.

Evalúa de 0 a 10 la participación de cada uno de tus compañeros y de ti mismo/a en la resolución del Problema y justifica dicha evaluación. Todas tus valoraciones serán completamente confidenciales.			
Nombre y apellidos	Puntuación (0-10)	Comentarios positivos	Comentarios negativos

A manera de resumen, la Figura 2 describe cuáles son las actividades, individuales y de grupo que el alumno desarrollaba para cada problema, así como los instrumentos de evaluación desarrollados para cada una de dichas actividades. Queremos resaltar la idea, explícita por otra parte en esta Figura, de que la filosofía de nuestro equipo docente a la hora de evaluar en esta asignatura parte de los siguientes principios:

- En ciertas competencias, lo importante es su adquisición y, por lo tanto, lo importante es considerar si el alumno llega o no a la meta finalmente. Eso no implica que no se valore desde el principio sus esfuerzos: el alumno es evaluado todo el tiempo pero no es puntuado todo el tiempo. La puntuación final es la que cuenta.
- Si evaluamos para formar, no sólo para puntuar, priorizamos la importancia que tiene ir ofreciendo feedback a los alumnos acerca de las distintas actividades que va desarrollando en cada uno de los problemas, analizando los puntos fuertes y débiles de las personas y del grupo.

Figura 2. Aspectos evaluados en la asignatura e instrumentos de evaluación utilizados



3.4.2. Porcentajes de evaluación

Finalmente, las Tablas 12 y 13 reflejan y resumen los porcentajes de evaluación utilizados. La Tabla 12 informa de la puntuación ponderada para cada problema en las actividades que sí eran calificables desde el principio de la asignatura; en concreto, el informe grupal escrito. Asimismo, cada una de las actividades que desarrollaba el alumno en cada problema eran evaluadas con una ponderación distinta, tal y como se puede observar en la Tabla 13.

Tabla 12. Porcentaje de evaluación para cada uno de los problemas trabajados

Actividad	Ponderación
<i>Problema 1</i>	2 puntos
<i>Problema 2</i>	2 puntos
<i>Problema 3</i>	3 puntos
<i>Problema 4</i>	3 puntos

Tabla 13. Porcentaje de evaluación para cada una de las actividades desarrolladas en cada problema.

Tareas/actividades evaluables para cada problema ABP	Ponderación
<i>Desarrollo de la sesión 1</i>	15%
<i>Desarrollo de la sesión 2</i>	15%
<i>Memoria del trabajo grupal</i>	25%
<i>Exposición oral del trabajo</i>	20%
<i>Elaboración de la carpeta/portafolio</i>	25%

3.5. Valoración de la experiencia

Puesto que la asignatura “Análisis de casos y problemas en psicología” se imparte en el segundo cuatrimestre del curso académico 2007-2008, no tenemos aún datos concretos de la experiencia. En el momento de escribir este capítulo tan sólo se han implementado dos problemas y tan sólo hemos tenido una reunión de seguimiento.

Esperamos poder dar alguna información más concreta del transcurso de la asignatura en un futuro inmediato.

4. Conclusiones

Aun cuando no tenemos datos suficientes para comparar las dos experiencias descritas en este capítulo, estamos de acuerdo con Miguel Valero y Juan José Navarro cuando afirman en su Capítulo 9 que los alumnos necesitan una continuidad en el uso de métodos ABP, y que su implementación en una única asignatura en un plan de estudios no va a conseguir una óptima adquisición de competencias tales como el trabajo en equipo o el trabajo autónomo. Pero, alguien debe empezar. De hecho, en nuestra propia Facultad han empezado a desarrollarse algunas experiencias ABP en los primeros cursos de la carrera. Tal vez encontremos diferencias sustantivas entre este alumnado y los que hasta ahora han recibido metodología ABP por primera vez en 4º-5º de carrera.

Referencias

- Font, A. (2004). *Las líneas maestras del aprendizaje por problemas*. Disponible en http://www.ub.es/mercanti/abp_ejes.pdf.
- Moust, J.H.C., Bouhuijs, P.A.J. y Schmidt, H.G. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: Guía del estudiante*. Cuenca: Ediciones de la UCLM
- Pérez M., Rodríguez E., Cabezas, M. y Polo, A. (1999). *Diagnóstico integral del estudio, DIE, (niveles 1, 2 y 3)*. Madrid: TEA Ediciones.
- Romero, A., Jara, P., Marín, F. y Millán, A. (2008). El método de de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en asignaturas masificadas. Experiencia de una práctica de ABP en tres asignaturas de primer curso de Licenciado en Psicología de la Universidad de Murcia. Póster presentado a las III Jornadas sobre el Espacio Europeo de Educación Superior. Murcia, 8 y 9 de Mayo.
- Seisdedos, N. (2000). TISD. *Test de interpretación selectiva de datos*. Madrid: TEA Ediciones.
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education* 17, 11-16.

Capítulo 9. *La planificación del trabajo del estudiante y el desarrollo de su autonomía en el aprendizaje basado en proyectos*

¹Miguel Valero-García y ²Juan J. Navarro

¹Escuela Politécnica Superior de Castelldefels; ²Facultad de Informática de Barcelona.

Universidad Politécnica de Cataluña

1. Introducción

El aprendizaje basado en proyectos (PBL, *Project Based Learning*) es el aprendizaje que se produce como resultado del esfuerzo que hacen los alumnos para desarrollar un proyecto. Se trata, por tanto, de un caso particular de aprendizaje basado en problemas y resulta especialmente adecuado en el contexto de las enseñanzas técnicas, puesto que la realización de proyectos es una labor esencial de los técnicos e ingenieros.

En un escenario de PBL los alumnos, organizados en grupos, reciben del profesor el “pliego de condiciones” del proyecto a realizar, que incluye la definición precisa del producto a obtener y las fechas de entrega de los resultados parciales y finales. Los alumnos deben entonces identificar qué es lo que ya saben y qué deben aprender para desarrollar el proyecto, establecen, con la ayuda del profesor, un plan de aprendizaje y lo llevan a cabo. Este proceso se repite hasta que se han alcanzado los objetivos de aprendizaje. En este contexto, lo que realmente importa es el aprendizaje que se produce en el proceso y no tanto el resultado final del proyecto. Esto es precisamente una de las diferencias importantes entre PBL y la tradicional realización

del proyecto de fin de carrera en los estudios de ingeniería, que pone el énfasis en la calidad profesional del resultado del proyecto.

El modelo PBL tiene sus fundamentos en las teorías del constructivismo (Piaget, 1970) y el aprendizaje social (Vygotsky, 1986), y existen precedentes ya bastante antiguos de su aplicación en la enseñanza universitaria (Woods et al., 1997). No estamos hablando, por tanto, de conceptos o métodos novedosos. No obstante, lo cierto es que el proyecto de convergencia europea (EEES), y en particular la adopción del sistema europeo de créditos (ECTS), está dando gran protagonismo a los métodos activos en general y al PBL en particular. La razón es que la adopción del sistema ECTS pone sobre la mesa del docente los dos retos siguientes:

- Diseñar un programa de actividades para realizar dentro y fuera de clase, de las que el alumno no pueda escapar sin haber aprendido.
- Conseguir que el alumno haga esas actividades.

En este contexto, los métodos PBL nos ofrecen, por una parte, pautas específicas para diseñar esos programas de actividades, es decir, para llenar de actividad significativa todas las horas de clase y fuera de clase que nos han sido asignadas en virtud de los ECTS de nuestra asignatura. Por otra parte, los métodos PBL introducen elementos de motivación que hacen más probable que el alumno recorra el camino que hemos preparado. Es bien sabido que los alumnos están más motivados y persisten más en el esfuerzo cuando trabajan en grupo para realizar un proyecto que perciben que está conectado con su futura actividad profesional. En definitiva, los métodos PBL inciden directamente sobre los dos retos que el sistema ECTS ha puesto sobre nuestra mesa.

Además de lo anterior, el modelo PBL también nos ofrece un marco adecuado para el desarrollo de ciertas habilidades transversales que constituyen otro de los retos más importantes para los docentes en el marco del EEES. El PBL facilita el desarrollo de habilidades tales como la comunicación oral y escrita, el trabajo en grupo y el aprendizaje autónomo.

Por último, en virtud de la naturaleza cooperativa de la actividad que se desarrolla en el proyecto, se enfatizan especialmente habilidades tales como descomponer trabajo en tareas, repartirlas equitativamente e integrar resultados;

comprometerse con unos plazos de entrega; consensuar acuerdos, y gestionar los conflictos que se producen entre los compañeros de grupo.

La dificultad más importante del PBL es que su puesta en marcha tiene un coste elevado de reorganización de la asignatura y de aprendizaje por parte de los profesores y de los alumnos. En particular, los alumnos necesitan una continuidad en el uso de métodos PBL para poder desarrollar las habilidades que pretendemos. Necesitan tener segundas y terceras oportunidades para hacer mejor lo que no hicieron bien en la primera ocasión.

Por este motivo, una implementación de PBL en una asignatura de pocos créditos de forma aislada en un plan de estudios quizá pueda ser un escenario adecuado para motivar a los alumnos en el aprendizaje de los temas del curso, pero no va a conseguir un impacto notable en el desarrollo de las habilidades tales como el trabajo en grupo o el aprendizaje autónomo.

No en vano, las implementaciones más exitosas de los métodos PBL consisten de organizar todo el plan de estudios, o incluso toda la universidad, entorno al modelo PBL, optimizando así el uso de los recursos. Este es el caso, por ejemplo, de la Universidad de Maastricht y de la Universidad de Aalborg (Kjersdam, y Enemark, 1994). En escenarios más modestos, los profesores de una secuencia de asignaturas que compartan el modelo PBL pueden coordinar sus esfuerzos para conseguir que los alumnos vayan progresivamente adquiriendo conocimientos y desarrollando habilidades.

En este trabajo nos interesa precisamente analizar cómo una secuencia de asignaturas, organizadas de acuerdo con el modelo PBL, puede desarrollar la autonomía del estudiante en el aprendizaje, y en particular, en el desarrollo de proyectos en grupo. Consideraremos tres escenarios correspondientes a diferentes niveles del plan de estudio y veremos cómo se despliegan varios elementos claves del modelo PBL para pasar de forma progresiva de un escenario muy guiado a otro en el que el alumno tiene mayores dosis de autonomía. Los modelos y propuestas se fundamentan en la experiencia acumulada por los autores en asignaturas de planes de estudio del ámbito de la informática y las telecomunicaciones, en la Universidad Politécnica de Cataluña.

2. Elementos clave en el diseño PBL y tres escenarios para su estudio

Cuando se organiza una asignatura utilizando el modelo PBL hay una serie de elementos clave que hay que considerar con cuidado. Entre ellos podemos mencionar los siguientes:

- *¿Cómo se forman los grupos de trabajo? ¿De qué tamaño? ¿Con qué criterios?*
- *¿Cómo son los enunciados de los proyectos?*
- *¿Cómo es el plan de trabajo de los alumnos? ¿Quién define los objetivos de aprendizaje? ¿Qué grados de libertad tienen los estudiantes?*

Las respuestas a estas cuestiones de diseño cambian a medida que el alumno está más avanzado en el plan de estudios, para así ayudarle a desarrollar su autonomía. Por ejemplo, el plan de trabajo para los alumnos no es igual en la primera asignatura en la que trabajan con estos métodos, momento en que deben encontrar un plan de trabajo muy guiado, que en asignaturas posteriores en las que el profesor propone un plan de trabajo con mayores dosis de indefinición, para que el alumno pueda desarrollar su autonomía.

Para analizar esta cuestión estableceremos tres escenarios hipotéticos, correspondientes a tres asignaturas que, por los temas tratados, podrían ser del área de la informática, aunque las ideas básicas se pueden aplicar a cualquier ingeniería:

1. una asignatura *inicial*, que los estudiantes cursan nada más entrar en la universidad,
2. otra *intermedia*, que cursan al siguiente cuatrimestre, y por último,
3. una asignatura *avanzada*, que cursan en uno de los últimos cursos.

Suponemos que las tres asignaturas son de cinco créditos ECTS, lo que supone que el alumno debe dedicar unas ocho horas de trabajo semanal durante las 16 semanas que dura el curso cuatrimestral (incluyendo los periodos de exámenes).

Aunque el escenario es hipotético, los autores se basan en su experiencia concreta en cuatro asignaturas que utilizan PBL. Una asignatura inicial, *Introducción a los Computadores*, y otra intermedia, *Laboratorio de Computadores*, ambas pertenecientes a la Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones de la Escuela Politécnica

Superior de Castelldefels, y dos asignaturas avanzadas, *Algoritmos Paralelos*, del anterior programa de doctorado del departamento de Arquitectura de Computadores, y *Algoritmos y Modelos de Programación Paralela* del máster Computer Architecture, Networks and Systems. Todas estas asignaturas son de la Universidad Politécnica de Cataluña.

♦ ***Escenario inicial: asignatura de primer cuatrimestre***

El primer escenario es una asignatura obligatoria de introducción a la programación de computadores, que trata temas tales como estructuras de control básicas, ficheros, funciones, algoritmos de búsqueda y recorrido. En esta asignatura, de las ocho horas de trabajo semanal sólo dos de ellas son de clase. Los alumnos se organizan en grupos de clase de 40 alumnos. Por su parte, el proyecto se inicia en la semana 9 y finaliza en la semana 15 (las primeras 9 semanas son de formación inicial en programación y no se comentan aquí, ya que no siguen un modelo PBL).

La Tabla 1 muestra un esquema de la planificación de las sesiones de clase (Ai denota la sesión de trabajo en el aula de la semana i), y del trabajo que realizan los estudiantes en casa después de cada clase (la letra C denota los periodos de trabajo fuera de clase). Esta Tabla describe brevemente las tareas que realizan los alumnos junto con las entregas más importantes (columna de la derecha) y se usará como apoyo para las explicaciones de las secciones siguientes.

♦ ***Escenario intermedio: asignatura de segundo cuatrimestre***

Este es un escenario similar al anterior. Los alumnos profundizan en el aprendizaje de la programación de computadores con una organización docente igual a la de la asignatura anterior. En este caso, los temas tratados son: programación visual, orientada a objetos, algoritmos de búsqueda rápida y ordenación, gestión dinámica de la memoria y estructuras de datos avanzadas.

Tabla 1. Plan de actividades y entregas (semanas de la 9 a la 15) para la asignatura inicial

S		Descripción de las actividades	Entr.
9	A9 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Presentación del proyecto.</i> El profesor presenta el enunciado y los criterios de calidad. ▪ <i>Reglas de funcionamiento.</i> Cada grupo discute sus reglas de funcionamiento. ▪ <i>Presentación del puzle.</i> El profesor explica brevemente cada parte y los alumnos se reparten los tres temas. 	#9.2
	C9 6h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Estudio individual.</i> Cada alumno trabaja el tema que le ha sido asignado. 	
10	A10 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de expertos.</i> Alumnos de grupos distintos pero que han trabajado el mismo tema aclaran sus dudas y realizan juntos ejercicios de profundización. 	#10.1
	C10 6h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparación de explicación y materiales.</i> Cada alumno prepara ejercicios de aplicación de su tema para sus compañeros, con las soluciones a los ejercicios ▪ <i>Explicaciones en el grupo.</i> Cada alumno explica su tema (por turnos) y entrega a los compañeros de los ejercicios preparados con las soluciones. ▪ <i>Resolución de ejercicios de compañeros.</i> Cada alumno intenta resolver los ejercicios y prepara un informe de autoevaluación. 	#10.2 #10.3
11	A11 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Resolución de dudas.</i> Los grupos se reúnen para aclararse las dudas sobre el material y los ejercicios realizados. ▪ <i>Práctica guiada.</i> El profesor dirige una práctica que relaciona los tres temas del puzle. ▪ <i>Ejercicio de integración.</i> El profesor propone un ejercicio que requiere de los tres temas. Inicia su resolución en la pizarra. El ejercicio de integración es un primer paso hacia el primer prototipo del proyecto. 	#11.1
	C11 6h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Acabar ejercicio de integración.</i> Los alumnos trabajan juntos para completar el ejercicio que inició el profesor en la pizarra. 	
12	A12 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Demostración de ejercicio integración.</i> Los grupos muestran al profesor el correcto funcionamiento del ejercicio. ▪ <i>Asignación del ejercicio de integración individual.</i> Los alumnos se reparten los tres ejercicios individuales y realizan una primera planificación (cómo es el reparto y cuándo se reunirán para unir las tres partes). 	#12.1 #12.2
	C12 6h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Trabajo individual.</i> Cada alumno realiza su ejercicio individual. ▪ <i>Puesta en común.</i> El grupo se reúne para unir las tres partes y poner a punto el primer prototipo. ▪ <i>Diseño y planificación del segundo prototipo.</i> Los grupos preparan un documento en el que se reparten el trabajo de segundo prototipo y establecen fechas para las tareas. 	#12.3
13	A13 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Demostración del primer prototipo.</i> Los grupos acaban el primer prototipo y hacen una demostración al profesor. ▪ <i>Revisión de planes.</i> El profesor discute con los grupos las planificaciones del segundo prototipo. 	#13.1
	C13 6h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Tareas segundo prototipo.</i> Los grupos realizan las tareas del segundo prototipo, de acuerdo con su planificación. 	
14	A14 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Prueba de mínimos.</i> Ejercicio individual en modo examen para verificar los conocimientos mínimos de la asignatura. 	#14.1
	C14 6h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Tareas segundo prototipo.</i> Los grupos realizan las tareas del segundo prototipo, de acuerdo con su planificación. 	
15		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Puesta a punto del segundo prototipo.</i> Los grupos acaban el segundo prototipo y hacen la entrega. 	#15.1
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Evaluación cruzada.</i> Cada grupo evalúa el proyecto de otros dos grupos, de acuerdo con los criterios de calidad. 	#15.2
	A15 4h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Ampliación individual.</i> Cada alumno realiza un ejercicio individual de ampliación del proyecto, para demostrar que domina la globalidad del trabajo. 	#15.3
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Revisión del funcionamiento de grupo.</i> Los alumnos rellenan un cuestionario en el que establecen objetivos de mejora para su próximo proyecto juntos. 	#15.4

La diferencia más importante es que en este caso el proyecto se inicia en la primera semana y se extiende hasta el final de curso. Los alumnos pueden empezar directamente con el proyecto desde el primer día de clase ya que disponen de los conocimientos básicos de programación adquiridos en la asignatura inicial. Para esta asignatura no hemos incluido ninguna Tabla con un resumen de actividades y entregas, porque las explicaciones del texto serán suficientes.

◆ *Escenario avanzado: asignatura de últimos cursos*

Esta es una asignatura optativa de últimos cursos, con un solo grupo de unos 20 alumnos. Se tiene reservada un aula para realizar clases de dos horas de duración, dos días a la semana, durante las 15 semanas de clase del curso, aunque no todas las horas se usan para clase.

En esta asignatura los alumnos, que ya tienen una amplia experiencia en programación de computadores, aprenden a programar un supercomputador usando entornos de programación paralela. El objetivo final del proyecto es conseguir la máxima velocidad de ejecución en la resolución de un problema similar a los que aparecen en el ámbito profesional o académico. Para conseguirlo necesitan primero tener unos conocimientos básicos de programación paralela, tema nuevo para ellos. Por eso, como ocurre en la asignatura inicial, los conocimientos básicos se obtienen en la primera mitad del curso mientras que el proyecto propiamente dicho se realiza en la segunda mitad del curso.

La diferencia más importante con las asignaturas anteriores es que los alumnos tienen mucha más autonomía en la elección de los objetivos de aprendizaje y en la organización del plan de trabajo para desarrollar el proyecto.

La tabla 2 (A y B) muestra el esquema del plan de trabajo de algunas de las 30 sesiones de clase y de trabajo en casa. En la Tabla 2A, por ejemplo, A2.1 denota la primera sesión de clase de la segunda semana. A principio de curso el profesor proporciona la planificación de las actividades y entregas mostradas en la Tabla sin fondo sombreado. El resto de la actividad debe ser planificada por los estudiantes, como por ejemplo, las actividades sombreadas entre la segunda y sexta semana. Las semanas de la 8 a la 12 no se muestran, ya que las planifica cada grupo.

Tabla 2A. Plan de actividades y entregas para la asignatura avanzada (ssemanas 1-4)

S		Descripción de actividades	Entr.
1	A1.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Presentación</i> de los profesores, la asignatura y el campus virtual (Moodle). <i>Presentación</i> de los estudiantes: motivación y experiencia en supercomputación. ▪ <i>Formación de grupos de 3 estudiantes.</i> ▪ <i>Presentación</i> del proyecto y de la planificación prefijada. ▪ <i>Consensuar</i> con el profesor y firmar el contrato de aprendizaje. 	#1.1 #1.2
	C1.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Estudio</i>: ¿Cómo se definen los objetivos de aprendizaje? + ¿Cómo se trabaja cooperativamente y se gestionan los conflictos? ▪ <i>Hacer mapas conceptuales</i> de la lectura. 	#1.3
	A1.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de grupo</i>: puesta en común mapas conceptuales. Realización mapas consensuados. ▪ <i>Presentación</i> del puzle sobre supercomputación. ▪ <i>Reunión de grupo</i>: asignación de cada pieza del puzle. 	#1.4
	C1.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Búsqueda</i> de documentación de la parte del puzle asignada. ▪ <i>Lectura rápida</i> y selección de la información. ▪ <i>Propuesta de índice</i> del temario de la pieza del puzle asignada 	#1.5 #1.6
2	A2.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de expertos</i> (en 3 aulas, una por pieza del puzle). Consensuar la planificación del trabajo del grupo de expertos hasta la sesión A6.2 (excepto entregas prefijadas #3.1 y #4.1). 	#2.1
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de grupo de expertos</i>. Puesta en común de las entregas #1.5 y #1.6 y de la documentación encontrada. 	#1
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Primera propuesta consensuada</i> de índice del temario y de documentación. 	#2
	C2.1 4h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Búsqueda</i> de más documentación (si es necesario) ▪ <i>Estudio en profundidad</i> de la documentación del tema asignado. 	
	A2.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>No hay clase</i> 	
C2.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar</i> propuesta de objetivos mínimos y ejercicios tipo del tema asignado (hay dos horas más para esta tarea en C3.2). 		
3	A3.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>No hay clase</i> 	
	C3.1 4h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar y escribir</i> propuesta de objetivos mínimos y ejercicios tipo (con solución y criterios de corrección) del tema asignado. 	#3
	A3.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de expertos</i> (en 3 aulas, una por pieza del puzle) ▪ Puesta en común de la nueva documentación encontrada (si necesario) y de la entrega #3. 	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de expertos</i> (en 3 aulas, una por pieza del puzle) ▪ <i>Consensuar y terminar</i>: Documentación, objetivos mínimos (consensuados con el profesor, hay 3 profesores en esta sesión, uno por aula), ejercicios tipo con su solución y criterios de corrección. Publicarlo al resto de compañeros en Moodle. 	#3.1
	C3.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Lectura rápida de la documentación</i>, los objetivos mínimos y los ejercicios tipo que han preparado los expertos de las otras dos piezas del puzle. ▪ <i>Preparar explicación pieza 1 del puzle</i> (para los expertos de la pieza 1). 	
4	A4.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de grupo</i>. Planificación del trabajo del grupo hasta la sesión A6.2. 	#4.1
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Explicación y propuesta de trabajo de la pieza 1 del puzle.</i> ▪ <i>Hacer algunos ejercicios tipo individualmente y puesta en común.</i> 	
	C4.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Estudiar y hacer los ejercicios</i> tipo de la pieza 1 del puzle. ▪ <i>Preparar explicación pieza 2 del puzle</i> (para los expertos de la pieza 2). 	
	A4.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de grupo</i>. Explicación y propuesta de trabajo de la pieza 2 del puzle. ▪ <i>Hacer algunos ejercicios</i> tipo individualmente y puesta en común. 	
C4.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Estudiar y hacer los ejercicios</i> tipo de la pieza 2 del puzle. ▪ <i>Preparar explicación pieza 3 del puzle</i> (para los expertos de la pieza 3). 		

Tabla 2B. Plan de actividades y entregas para la asignatura avanzada (semanas 5-15)

S		Descripción de actividades	Entr.
5	A5.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de grupo.</i> Explicación y propuesta de trabajo de la pieza 3 del puzle. ▪ <i>Hacer algunos ejercicios</i> tipo individualmente y puesta en común. 	
	C5.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Estudiar y hacer los ejercicios</i> tipo de la pieza 3 del puzle. 	
	A5.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>No hay clase.</i> 	
	C5.2 4h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar examen de objetivos mínimos</i> (ejercicios tipo). ▪ <i>Consultas</i> a través del foro del grupo. 	
6	A6.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>No hay clase.</i> 	
	C6.1 4h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar examen de objetivos mínimos</i> (ejercicios tipo). ▪ <i>Consultas</i> a través del foro del grupo. 	
	A6.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Examen de objetivos mínimos</i> (ejercicios tipo). 	#6.1
	C6.2 2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar individualmente</i> ideas sobre las bases del concurso del mejor código. 	#6.2
7	A7.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de grupo.</i> Consensuar en el grupo una propuesta de bases del concurso. Nombrar coordinador de grupo. ▪ <i>Reunión de coordinadores de grupo.</i> Consensuar entre todos y el profesor las bases del concurso del mejor código (criterios de valoración). 	#7.1
	C7.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar individualmente</i> ideas sobre la planificación del proyecto, hasta la primera mitad de la semana 13. 	#7.2
	A7.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Reunión de grupo.</i> Consensuar en el grupo una propuesta de planificación del proyecto (46 horas de trabajo de cada estudiante del grupo) hasta la primera mitad de la semana 13. 	#7.3
8 a 12		<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Desarrollo del trabajo de acuerdo con el plan de cada grupo</i> (en algún momento de este periodo se debe entregar un prototipo del código y un esquema de la memoria del proyecto) 	
13	A13.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Entrega final del código</i> (con los scripts para su ejecución y obtención de medidas) y <i>de la memoria del proyecto.</i> ▪ <i>Asignación por el profesor</i> de las entregas #13.1 de los dos grupos que debe evaluar cada grupo. ▪ <i>Reunión de grupo.</i> Planificación del trabajo de evaluación de los dos grupos asignados, que se finalizará en la sesión A14.1. 	#13.1 #13.2
	C13.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar evaluación</i> para la sesión A14.1. 	#13.3
	A14.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Evaluación entre compañeros.</i> Cada grupo evalúa la entrega final #13.1 de dos grupos, de acuerdo con las rúbricas. 	#14.1
14	C14.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar exposición</i> para la sesión A14.2, si corresponde. ▪ <i>Preparar examen</i> de objetivos mínimos, si corresponde. 	
	A14.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Exposiciones del proyecto</i> de la primera mitad de los grupos. ▪ <i>Preguntas.</i> ▪ <i>Evaluación por los compañeros</i> (aplicando la rúbrica) 	#14.2 #14.3
	C14.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar exposición</i> para la sesión A15.1, si corresponde. ▪ <i>Preparar examen</i> de objetivos mínimos, si corresponde. 	
	A15.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Exposiciones del proyecto</i> de la segunda mitad de los grupos. ▪ <i>Preguntas.</i> ▪ <i>Evaluación por los compañeros</i> (aplicando la rúbrica) 	#15.1 #15.2
15	C15.1 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Preparar examen</i> de objetivos mínimos, si corresponde. 	
	A15.2 2h	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Examen de objetivos mínimos</i> (ejercicios tipo) para los que no superaran el de la sesión A12. 	#15.1
	C15.2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Los alumnos no hacen nada.</i> ▪ <i>Los profesores hacen la evaluación final y sacan las notas</i> 	

La evaluación

Los tres escenarios tienen el mismo esquema de evaluación que se basa en tres componentes:

- *Entregas.* Puede asignarse hasta un 20% de la calificación por el mero hecho de realizar todas las entregas del curso a tiempo.
- *El proyecto.* Puede tener asignado un alto porcentaje de la calificación (50%), distribuido en dos entregas clave que se califican por separado (por ejemplo, un primer prototipo del proyecto y una versión final). La calificación es la misma para todos los miembros del grupo.
- *Conocimientos mínimos.* En las tres asignaturas se han establecido una lista de conocimientos mínimos (ejercicios típicos) que los alumnos deben demostrar durante el curso para aprobar la asignatura, con independencia del proyecto o de las entregas. Deben demostrar todos los conocimientos mínimos (por ejemplo, mediante un examen individual) y tienen varias oportunidades durante el curso. Una parte de la calificación (alrededor del 30%) se determina en función de la calidad de las respuestas y del número de oportunidades que se han necesitado para superar los mínimos. Pero en todo caso, si no se superan todos los conocimientos mínimos la asignatura está suspendida, aunque el proyecto esté bien y se hayan realizado todas las entregas a tiempo.

2.1. Formación de grupos

Cuando se organiza una asignatura con el modelo PBL debe prestarse especial atención a la formación de los grupos de alumnos (los equipos que realizarán los proyectos), porque esos grupos van a tener que trabajar a lo largo de varias semanas, dentro y fuera de clase, y comprometerse con unas tareas y unas fechas de entrega. De hecho, uno de los aprendizajes más valiosos en estos escenarios es justamente el aprender a trabajar en equipo y resolver los conflictos interpersonales que se producen por el camino. Veamos entonces algunos de los aspectos clave de la formación de grupos en función del escenario de aplicación.

◆ *Escenario inicial*

En la asignatura inicial los grupos se forman el primer día de clase, de forma aleatoria. Si bien es cierto que los alumnos siempre prefieren elegir ellos mismos a sus compañeros de grupo, también es cierto que suelen aceptar sin problemas que los grupos los forme el profesor si se les explica bien las razones de ello.

Aunque, desde nuestro punto de vista, el tamaño ideal para los grupos es de tres alumnos, en el escenario inicial formamos grupos de cuatro, porque es habitual que durante el curso algunos alumnos abandonen. Si formamos grupos de cuatro, estos abandonos hacen que vayan quedando grupos de tres, que pueden continuar trabajando. Se minimiza así la frecuencia con la que hay que rehacer grupos para evitar que queden grupos de sólo dos alumnos.

En el momento en que se forman los grupos los alumnos, que llevan pocas horas en la Universidad, tienen unos minutos en clase para conocerse y rellenar un cuestionario en el que deben identificar las franjas de tiempo libre que tienen en común fuera de clase y que podrán usar para reunirse cuando sea necesario. El grupo sólo se da por válido si sus miembros pueden identificar al menos cuatro horas semanales para esas reuniones. Si no es posible entonces se realizan los cambios de grupo necesarios. Esta es una cuestión clave porque nuestra experiencia indica que los grupos que no tienen tiempo para reunirse fuera de clase tienen muchas más dificultades para conseguir el éxito en el proyecto. Además, en ese cuestionario inicial los alumnos deben indicar su procedencia (bachillerato o ciclos formativos) de forma que podamos verificar que hay una sana mezcla de procedencias en todos los grupos. Esta verificación podría tener como consecuencia algún cambio de grupos para mejorar la heterogeneidad.

Durante la primera mitad del curso, en la que no se trabaja todavía con el proyecto, los grupos se usan esencialmente para tareas en clase (por ejemplo, ejercicios en grupo). Lo cierto es que cuando comienza el proyecto, en la novena semana, la situación de los grupos ya se ha estabilizado, de manera que todos los grupos son de tres o de cuatro alumnos.

◆ *Escenario intermedio*

En la asignatura intermedia los grupos se forman también el primer día de clase, y de nuevo una condición esencial para que el grupo pueda constituirse es que los miembros del grupo encuentren franjas de tiempo libre en común durante la semana para reunirse fuera de clase. No obstante, existen dos diferencias importantes en la formación de grupos en relación al escenario inicial.

En primer lugar, los grupos de trabajo son de tres alumnos. En este escenario los abandonos son menos frecuentes que en el anterior y el problema de que vayan quedando grupos de dos es menor.

En segundo lugar, los alumnos eligen ahora sus grupos de trabajo. Ya han tenido una experiencia en el escenario inicial y conviene que los grupos que han funcionado bien puedan seguir trabajando juntos para perfeccionar sus habilidades (y en particular, introducir las mejoras de funcionamiento identificadas por ellos mismos durante la experiencia previa). Por otra parte, los alumnos que no han tenido una buena actitud en el escenario inicial van a tener dificultades para encontrar compañeros de grupo, lo cual es una presión saludable para provocar un cambio en su actitud.

◆ *Escenario avanzado*

En la asignatura avanzada se matriculan estudiantes con algunas diferencias en su formación, ya sea porque han cursado algunas asignaturas optativas diferentes o porque han tenido diferentes experiencias de aprendizaje por motivos laborales o de interés personal. Por ello, y porque en esta asignatura hay menos estudiantes, antes de formarse los grupos se hace una rueda de presentación en la que cada uno indica su experiencia previa en la programación paralela y su interés por el tema. Si hay varios estudiantes con experiencia previa en supercomputación, el profesor se asegura de que esos estudiantes se repartan entre diferentes grupos. Excepto por esto, se deja a los alumnos que formen los grupos a su gusto (muchos ya se conocen y quieren ir juntos).

En esta asignatura los alumnos disponen de un aula reservada en horario lectivo para realizar dos sesiones de clase de dos horas cada semana. No obstante, en muchas ocasiones el aula no se usará para clase sino que está disponible para que los alumnos puedan hacer sus reuniones de grupo (de esta forma los alumnos tienen pocos

problemas para reunirse). Los grupos también son de tres estudiantes, ya que los abandonos son prácticamente nulos. Los grupos que se forman el primer día se usan tanto para el trabajo cooperativo de formación en supercomputación previo al proyecto, como para realizar el proyecto en la segunda mitad del curso.

2.2. Enunciado de los proyectos

El enunciado del proyecto es un elemento en el que ya puede graduarse el nivel de autonomía del estudiante, porque podemos ir pasando de enunciados cerrados en los que queda bien establecido lo que hay que aprender y lo que hay que producir, a escenarios más abiertos en los que los alumnos pueden elegir incluso una parte de los objetivos de aprendizaje. Veamos algunos detalles en el contexto de los escenarios objeto de nuestro análisis.

◆ *Escenario inicial*

En la asignatura inicial el proyecto es cerrado porque establece todo lo que hay que hacer, sin apenas grados de libertad. En concreto, el proyecto consiste en desarrollar un programa de ordenador que gestione información sobre personas, ofreciendo al usuario el típico menú de alta/baja/modificación/consulta de datos de personas. El enunciado del proyecto establece con detalle cuál es la información que debe tener asociada cada persona (nombre, edad, etc.) y cuáles son exactamente las opciones que debe tener la aplicación.

El enunciado también establece dos entregas básicas para el proyecto. La primera entrega es un primer prototipo que debe implementar un subconjunto de las opciones, y que debe estar listo en la semana 13 (entrega #13.1 de la Tabla 1). La segunda entrega es la versión final con todas las opciones previstas inicialmente funcionando perfectamente. Esta entrega debe estar lista la semana 15 (entrega #15.1).

También como parte del enunciado se entregan los criterios de calidad para la evaluación del proyecto, en formato de rúbrica. La Tabla 3 muestra esa rúbrica. La columna de la izquierda indica los criterios de calidad y en cada fila se describen los tres niveles de calidad para cada criterio. La rúbrica contiene incluso los criterios que se usarán para determinar la calificación del proyecto.

Tabla 3. Criterios de calidad (en formato de rúbrica) para la evaluación y calificación del resultado de los proyectos (programas de ordenador)

Criterios para la evaluación de los prototipos			
	Nivel de calidad		
Criterio	Bien	Mejorable	Mal (0 puntos)
<i>Correcto</i> (4 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación realiza correctamente todas las funciones previstas en el enunciado, y ha funcionado bien con todas las pruebas que he hecho (ha fallado como máximo una vez), y eso que he hecho muchas pruebas (4 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> Falta una de las funciones previstas, o bien la aplicación ha fallado en tres o cuatro ocasiones (2 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> Faltan dos o más de las funciones previstas, o bien la aplicación falla con mucha frecuencia. Está claro que no está bien.
<i>Robusto</i> (1,5 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación resiste sin bloquearse todos los errores típicos que pueden aparecer. No he conseguido que se cuelgue (1,5 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> Es razonablemente robusto. No es fácil que se quede colgado, pero en uno o dos casos se bloqueó (0,75 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación no es robusta en absoluto. Se queda colgada con frecuencia ante errores típicos.
<i>Amigable</i> (1,5 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> El usuario no tiene ninguna duda, en ningún momento, sobre cómo interactuar con la aplicación, qué datos debe entrar y cómo, y cómo interpretar los resultados y mensajes de la aplicación (1,5 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> Los mensajes e información que da la aplicación son suficientes para trabajar bien. Sin embargo, en alguna ocasión he tenido algunas dudas sobre lo que hay que hacer o cómo hay que hacerlo (0,75 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> El usuario tiene dudas constantes sobre lo que le está pidiendo la aplicación, y es difícil interpretar los resultados y mensajes en pantalla.
<i>Bien organizado y documentado</i> (3 puntos)	<ul style="list-style-type: none"> El código está bien organizado. Es muy fácil encontrar el punto de la aplicación que hay que tocar para realizar alguna modificación en la funcionalidad. Cada procedimiento y función tiene un comentario inicial que explica lo que hace, y cuáles son los parámetros. Además, los puntos del código especialmente complicados tienen un comentario suficientemente clarificador. Las variables, procedimientos y funciones tienen nombres que ayudan a comprender para qué se usan. El código está bien indentado (3 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> Está razonablemente bien organizado y documentado, aunque en algún caso, la estructuración en procedimientos y funciones podría ser mejor. Los comentarios son suficientes, aunque echo de menos alguna aclaración más en algún punto del código (1,5 puntos). 	<ul style="list-style-type: none"> La estructura del código no tiene lógica, y no hay comentarios (o los que hay no clarifican nada). El código no está bien indentado. Sería incapaz de modificar este código para añadir alguna funcionalidad nueva o arreglar algún error.

Establecer los criterios de calidad desde el comienzo (en formato rúbrica o en cualquier otro) es esencial porque ayuda a los alumnos y a los profesores a ser más eficaces en su trabajo. En particular, es esencial evaluar el primer prototipo del proyecto en base a los criterios de calidad de forma que los alumnos reciban rápidamente información precisa sobre lo que deben mejorar de cara a la versión final. Por otra parte, los criterios de calidad se usan también en la evaluación de la versión final, que se realiza mediante la técnica de la evaluación entre compañeros (unos grupos evalúan el proyecto de otros) (Bangert y Peer, 2001).

◆ *Escenario intermedio*

En la asignatura intermedia el proyecto es mucho más ambicioso, no en vano se extiende a lo largo de todo el curso. De hecho, uno de los objetivos es presentar a los alumnos, el primer día, un reto que les parezca muy ambicioso (incluso fuera de sus posibilidades), porque sabemos que los retos ambiciosos son elementos de gran motivación. Por ejemplo, los proyectos utilizados en los últimos años han sido: una aplicación informática que ayude a resolver sudokus (incluyendo una opción de resolución automática), o una aplicación para gestionar las reservas de asientos en aviones. En ambos casos, los alumnos deben aprender a diseñar interfaces de usuario que les van a permitir hacer proyectos visualmente espectaculares y de aspecto profesional (otro elemento clave para la motivación).

Una novedad importante en el enunciado del proyecto de esta asignatura intermedia es que sólo se fijan a priori una parte de las funciones de la aplicación. Los grupos deben elegir algunas funciones adicionales que hagan que su proyecto sea más atractivo que los demás. Encontramos aquí, por tanto, unas primeras dosis de autonomía que ayudan a que los grupos se motiven más como resultado de esa adaptación de una parte del proyecto a sus intereses personales.

El proyecto también tiene dos entregas esenciales: el primer prototipo y la versión final, que juegan el mismo papel que en el escenario inicial. Los requerimientos del primer prototipo están ya prefijados en el enunciado pero el segundo prototipo recoge esas funciones adicionales que cada grupo ha elegido para hacer que su proyecto

sea el más atractivo. La rúbrica para la evaluación del proyecto es muy similar a la de la Tabla 3 pero tiene un criterio más que hace referencia a la calidad de las funcionalidades adicionales incorporadas por cada grupo.

◆ *Escenario avanzado*

El enunciado del proyecto de la asignatura avanzada es muy escueto. Se formula un problema típico de supercomputación y el objetivo es escribir un código que se ejecute sobre un supercomputador dado en el menor tiempo posible. Para aumentar la motivación de los estudiantes se realiza un concurso: ganará el concurso el grupo que obtenga mejores resultados. Las bases del concurso son inicialmente muy simples:

- Se formula el problema (por ejemplo: un problema numérico como la resolución de un sistema grande de ecuaciones por un método concreto, directo o iterativo, o un problema no numérico como la comparación de secuencias de aminoácidos mediante el algoritmo de Smith-Waterman⁹).
- Se da el tamaño del problema y posiblemente los datos para un juego de pruebas.
- Se fija el supercomputador sobre el que se ejecutará indicando el número máximo de procesadores disponibles.
- Se determina el software de base que se puede usar (lenguajes, librerías, colas de ejecución, etc.)
- Por último, se establece el criterio para determinar qué código gana el concurso, que inicialmente es el mínimo tiempo de ejecución.

Además del concurso, también se evalúa la calidad del código y de la memoria del proyecto, para lo que se entregan, junto con el enunciado del proyecto, las rúbricas correspondientes. No obstante, los estudiantes pueden modificar las bases del concurso y las rúbricas siempre y cuando lo hagan por consenso (esto se hace en la entrega #7.1 de la semana 7 del curso, tal y como indica la Tabla 2). Por ejemplo, podrían acordar que gana el que obtiene el menor valor $8xT_8 + 16xT_{16} + 64xT_{64}$ siendo T_k el tiempo de

⁹ En algunos casos se les da un código secuencial que resuelve el problema para que puedan comparar el resultado de su código paralelo y verificar que coincide con el de la ejecución secuencial.

ejecución usando k procesadores y ejecutando siempre el mismo código que se compila sólo una vez.

2.3. La planificación

Sin duda es en la planificación de las tareas del proyecto donde más claramente se ven las diferencias entre los distintos escenarios en lo que respecta a la autonomía del estudiante, porque pasaremos de un escenario en el que el plan de trabajo está completamente preestablecido por el profesor a escenarios en los que el plan de trabajo lo deciden los grupos (qué tareas van a hacer, cuándo las van a hacer y que van a entregar como producto de cada tarea). La autonomía de los estudiantes llega a su punto álgido cuando, en la asignatura avanzada, los alumnos formulan ellos mismos los objetivos de aprendizaje con los que serán evaluados.

2.4.1. La técnica del puzle para trabajo cooperativo

Un elemento que comparten los tres escenarios que estamos estudiando, y que conviene explicar de forma genérica antes de ver los detalles, es el uso de la técnica del puzle para la planificación de una parte de las actividades del proyecto.

El puzle consiste en dividir el material de estudio (nuevos temas que se requieren para avanzar en el proyecto) en tres partes razonablemente independientes de forma que cada miembro del grupo se convierta en un experto de uno de esos temas (en los grupos de cuatro alumnos habrá dos expertos de uno de los temas). El procedimiento genérico es el siguiente:

1. Los miembros del grupo se reparten los temas.
2. Cada miembro estudia de forma individual el contenido del tema asignado.
3. El profesor organiza una reunión de expertos en la que miembros de grupos distintos pero que han trabajado el mismo tema comparten (en grupos de dos o tres) sus dudas sobre el tema y hacen juntos algunos ejercicios de profundización.
4. Cada alumno prepara una explicación de su tema para los compañeros de grupo. Prepara también materiales de apoyo para los compañeros (por ejemplo,

ejercicios sobre el tema con soluciones para que sus compañeros puedan autoevaluarse).

5. El grupo se reúne para que cada alumno explique su tema a los compañeros
6. El grupo hace un ejercicio de integración propuesto por el profesor, que requiere conocimientos de los tres temas y, por tanto, las aportaciones de los tres expertos.
7. Cada alumno realiza una prueba individual evaluable en la que debe demostrar que ha adquirido unos conocimientos mínimos de cada uno de los tres temas (lo que incluye los dos temas de los que no es experto).

Este procedimiento, que se usa en los tres escenarios (aunque con diferencias que se explicarán en breve) pone de manifiesto un aspecto importante del modelo PBL: no todos los alumnos van a aprender lo mismo. Es obvio que en cada grupo habrá alumnos que sabrán más de unos temas (de aquellos en los que son expertos) que de otros (de los que los expertos son sus compañeros). Esto es imprescindible para que los grupos puedan hacer un proyecto ambicioso. Si resulta que todos los miembros del grupo estudian y aprenden lo mismo, entonces la percepción del alumno puede ser: “esto no es un trabajo en equipo, en un grupo de personas que hacemos tres veces lo mismo”.

No obstante, tal y como se ha explicado antes, el modelo incluye la posibilidad de que para cada tema del curso se establezcan unos conocimientos mínimos que deben ser adquiridos por todos los alumnos, incluso en los temas de los que no son expertos. Pero, insistimos, habrá que aceptar que no todos los alumnos podrán alcanzar los mismos objetivos de aprendizaje en todos los temas.

▪ *Escenario inicial*

El escenario inicial es un ejemplo en el que el plan de trabajo para desarrollar el proyecto está prefijado por el profesor, con poco margen para desviaciones, tal y como muestra la Tabla 1. Después de la presentación del proyecto (en la sesión A9) se pone en marcha un puzzle que abarca varias semanas de trabajo dentro y fuera de clase, siguiendo el patrón descrito antes. Los tres temas implicados en este puzzle son: funciones, ficheros y estructuras.

El ejercicio de integración, que se inicia en la semana 11, es en realidad una versión muy sencilla del primer prototipo del proyecto que requiere conocimientos de los tres temas abarcados en el puzle. El profesor inicia en clase (por ejemplo, con una explicación en la pizarra) la resolución del ejercicio de integración, tomando las decisiones esenciales en cuanto a estructuras de datos y funciones a realizar, y resolviendo algunas de estas funciones. Los alumnos deben reunirse durante la semana 11 para completar juntos el ejercicio de integración (esencialmente, añadir al código realizado por el profesor algunas funciones más de complejidad similar). El ejercicio debe estar listo en la sesión A12.

Acabado el ejercicio de integración, cada miembro del grupo, de forma individual, realiza un ejercicio de ampliación, a elegir entre tres (uno por cada miembro del grupo). Este ejercicio consiste en programar varias funciones de complejidad similar a las que se hicieron en grupo. La suma del ejercicio de integración más las tres ampliaciones individuales es prácticamente el primer prototipo que se entrega en la sesión A13. La primera planificación a la que se hace referencia en la sesión A12 consiste básicamente en decidir cuál de las tres tareas individuales hace cada miembro del grupo, cuándo estará lista y cuándo se reunirá el grupo (antes de la sesión A13) para integrar las tres partes y encarrilar el primer prototipo, que acabarán durante la primera mitad de la sesión A13.

Los grupos realizan la planificación de la versión final del proyecto durante la semana 12. Esta planificación está también muy guiada porque el profesor entrega una plantilla con la lista de tareas a realizar. Cada grupo debe decidir qué modificaciones deben hacer en las estructuras de datos para la versión final, quién hace cada tarea (esencialmente, qué funciones va a programar cada uno), y para cuándo debe estar lista cada tarea.

■ *Escenario intermedio*

El plan de trabajo en la segunda asignatura se inicia con un ejercicio intenso de programación en grupo (debe realizarse en una semana), que denominamos proyecto 0. Este proyecto se realiza con los conocimientos adquiridos en la asignatura anterior. Su función principal es ayudar a que los alumnos refresquen esos conocimientos, aunque

contiene ya algunos elementos que serán útiles de cara al proyecto importante del curso, que también se presenta en la primera sesión de clase.

En la segunda semana se inicia un puzzle que no tiene diferencias importantes con el del escenario inicial, excepto, naturalmente, los tres temas a estudiar (programación visual, orientación a objetos y estructuras de datos avanzadas). Tal y como ocurre en el escenario inicial, el ejercicio de integración es una versión preliminar del primer prototipo y consiste en aplicar los conocimientos de los tres temas nuevos para construir una nueva versión del proyecto 0 que hicieron en la primera semana. En esta versión nueva los alumnos incorporan una interfaz gráfica atractiva, aplican la filosofía de programación orientada a objetos e incorporan alguna funcionalidad que requiere el uso de pilas o colas (estos son los temas introducidos en el puzzle). En este caso, el ejercicio de integración se extiende a lo largo de la quinta y sexta semana. El profesor entrega una planificación en la que ya se han decidido las estructuras de datos a usar y la lista de tareas. Los grupos deben repartirse las tareas y decidir cuándo estará lista cada tarea. Es, por tanto, un ejercicio de planificación similar al que se hizo en el escenario inicial para la versión final del proyecto.

Una vez entregado el ejercicio de integración en la sexta semana, los grupos empiezan a trabajar con una mayor dosis de autonomía por lo que respecta a la planificación de su trabajo. En particular, para la elaboración del primer prototipo cada grupo va a decidir cómo descompone el trabajo en tareas (recordemos que el trabajo a realizar está preestablecido en el enunciado del proyecto), quién va a hacer cada tarea y para cuando estará. De nuevo, no hay mucho tiempo que planificar, porque el primer prototipo debe estar listo en la décima semana (la séptima semana se dedica casi exclusivamente a preparar y hacer el primer examen de conocimientos mínimos y la octava semana no hay actividades de la asignatura). Por tanto, hay poco margen para desviaciones y el profesor puede controlar bastante bien la situación. Lo importante es que en el plan de trabajo realizado por los grupos quede bien claro qué tareas deben estar concluidas durante la novena semana de manera que el profesor pueda, en la sesión de clase de esa semana, verificar que cada grupo está cumpliendo el plan que estableció.

El régimen de mayor libertad de planificación se intensifica para la elaboración de la versión final, que se extiende a lo largo de las últimas cinco semanas de curso. Recordemos que es en este momento en el que los grupos incorporan al proyecto las

funcionalidades que han elegido (además de otras prefijadas en el enunciado). De nuevo deben decidir qué tareas deben hacer, quién las hace y qué tendrán listo cada una de las semanas. La labor del profesor, a partir de ese momento, consiste en verificar semana a semana que cada grupo está cumpliendo su plan, sugiriendo revisiones de esos planes a medida que se vayan detectando desviaciones, y naturalmente, ayudando a los grupos cuando aparezcan dificultades y proponiendo ampliaciones ambiciosas a los grupos más avanzados. En definitiva, durante esta fase, la actitud del profesor es la misma que tendría en una empresa dirigiendo a sus equipos de ingenieros: *“no podemos permitirnos el lujo de que los proyectos acaben mal porque en ese caso el que suspende (quizá pierda el puesto de trabajo) soy yo”*.

▪ **Escenario avanzado**

La gran diferencia de la asignatura avanzada respecto a las anteriores es que aquí la autonomía de los estudiantes respecto de la elección de objetivos de aprendizaje y la planificación del trabajo es mucho mayor.

No obstante, la asignatura avanzada tiene un aspecto parecido a la inicial, en la que los estudiantes llegan sin saber nada de programación de computadores. En la asignatura inicial se usa la primera mitad del curso para estudiar, usando métodos docentes activos (pero no PBL), los rudimentos de la programación, antes de comenzar el proyecto propiamente dicho. En la asignatura avanzada los estudiantes no saben nada de programación paralela, por lo que también se usa la primera mitad del curso para que adquieran una formación básica en el tema, antes de comenzar el proyecto. A diferencia de la asignatura inicial, aquí se organiza un puzzle a gran escala para este objetivo. Los tres temas del puzzle están directamente relacionados con el proyecto (código paralelo, mezclando los modelos de programación OpenMP y MPI, para su ejecución en el mínimo tiempo en un supercomputador dado). Los tres temas del puzzle son:

- Arquitectura del supercomputador, software de base, medidas de rendimiento.
- Modelo de programación OpenMP.
- Modelo de programación MPI.

Este puzle termina, en la sexta semana, con un examen individual de objetivos mínimos sobre los tres temas del puzle. La integración de conocimientos se lleva a cabo en el proyecto que se inicia a continuación.

Un aspecto nuevo en esta asignatura es que los estudiantes consensuan entre ellos y con el profesor los objetivos de aprendizaje del puzle: lo que deben saber, que es lo mismo que se les preguntará en el examen de conocimientos mínimos en la sexta semana (o en la última semana de curso si no lo han superado en la sexta). Los objetivos mínimos de aprendizaje los consensuan en la tercera semana (Tabla 2: sesión A3.2, entrega #3.1), después de haber tenido una pequeña formación de cómo formular objetivos operativos (específicos, evaluables) en la primera semana, haber estudiado cada uno su tema del puzle, y haber preparado documentación y ejercicios sobre el tema para sus compañeros en la segunda semana.

El nivel de autoaprendizaje en esta asignatura también es mayor que en las anteriores. Aquí los estudiantes expertos en cada tema deben buscar, clasificar y elegir la documentación que usaran para estudiar. También deben preparar ejercicios tipo (con su solución) para que sus compañeros se ejerciten en los objetivos mínimos (los ejercicios del examen individual serán similares a estos).

Por último, en esta asignatura, se aumenta el nivel de autonomía respecto a la planificación del trabajo por parte del estudiante. El estudiante recibe planificadas el primer día de clase únicamente las actividades y las entregas que se muestran sin fondo sombreado en la Tabla 2. Las actividades y entregas de la segunda semana y primera mitad de la tercera, que se muestran en la tabla con el fondo sombreado, son un ejemplo de planificación de un grupo de expertos, que han realizado ellos mismos al inicio de la sesión A2.1. De igual forma, las actividades sombreadas desde la cuarta semana hasta la primera mitad de la sexta son un ejemplo de las actividades planificadas por un grupo para terminar el puzle. Estos ejemplos de planificación se han incluido aquí para documentar mejor este trabajo, pero inicialmente no se les darían a los alumnos.

Las únicas exigencias de planificación del proyecto y entregas obligatorias son las de la semana 7, para consensuar las bases del concurso, y la planificación inicial que debe hacer cada grupo sobre cómo desarrollará su proyecto y las de las últimas dos semanas y media del curso para evaluar el proyecto (ver Tabla 2). La fase de realización del proyecto (semanas de la 8 a la primera mitad de la 13) queda a criterio de cada grupo, y por eso no se muestran en la Tabla. De nuevo, la tarea del profesor durante

estas semanas consiste en supervisar el trabajo de los grupos, verificar que avanzan de acuerdo con los planes establecidos y ofrecer ayuda cuando sea necesario.

Finalmente, en las últimas semanas se realizan las tareas correspondientes a la presentación oral de los proyectos realizados y a la evaluación entre grupos de esos proyectos.

3. Conclusiones

¿No estaremos siendo excesivamente paternalistas? Esta es una crítica habitual entre el profesorado a la vista de planes de asignatura tan guiados y detallados como el mostrado en la Tabla 1 para el caso de la asignatura inicial. Es un debate que se ha puesto sobre la mesa desde el momento en el sistema de crédito europeo nos ha hecho centrar nuestra atención en la planificación del trabajo del alumno.

Naturalmente, nuestra conclusión es que, si queremos conseguir de nuestros alumnos niveles de autonomía como los que se ponen en evidencia en escenarios como la asignatura avanzada descrita en nuestro trabajo, es imprescindible empezar con planes de trabajo muy guiados como los de la asignatura inicial. El proceso es el mismo que cuando, al plantar un árbol joven, lo sujetamos a una estaca bien fuerte para que crezca recto durante sus primeros años, de manera que podamos retirar más adelante la estaca con la confianza de que ya no se va a torcer.

En nuestro trabajo hemos centrado la atención en el desarrollo, dentro del marco del modelo PBL, de la autonomía del estudiante en la planificación del trabajo o la decisión de los objetivos de aprendizaje. Exactamente igual habría que proceder en el desarrollo de su autonomía en otros ámbitos tales como la preparación de informes escritos o la realización de presentaciones orales en público.

Naturalmente, escenarios como el descrito en este artículo requieren altos niveles de coordinación entre el profesorado, a lo largo del plan de estudios, de manera que se compartan criterios y métodos que ayuden a los alumnos a mejorar en una asignatura lo que no hicieron bien en la anterior. Desgraciadamente, en general, tenemos esta capacidad de coordinación poco desarrollada, porque no ha sido un requerimiento especialmente importante en los modelos tradicionales de enseñanza universitaria. Ahora todos tenemos una oportunidad inmejorable para revisar los

modelos organizativos con la excusa del diseño de los nuevos títulos de grado, basados en competencias y adaptados al sistema ECTS. Esperemos que esta oportunidad no se desaproveche.

Referencias

Bangert, A.W. y Peer, A.W. (2001). Assessment: A Win-Win Instructional Strategy for Both Students and Teachers. *Journal of Cooperation and Collaboration in College Teaching*, 10 (2), 77-84.

Kjersdam, K. y Enemark, S. (1994). The Aalborg Experiment. Project Innovation in University Education. *Aalborg University Press*. Disponible en <http://adm.aau.dk/fak-tekn/aalborg/engelsk>

Página web sobre la técnica del puzle: <http://jigsaw.org/>

Página web sobre rúbricas: <http://rubistar.4teachers.org/index.php>

PBL en la Universidad de Maastricht: <http://www.unimaas.nl/pbl/>

Piaget, J. (1970). *The Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Grossman.

Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. Massachusetts: M.I.T., Massachusetts.

Woods, D.R., et al. (1997). Developing problem-solving skills: TheMcMaster problem solving program. *Journal of Engineering Education*, 86 (2), 75-91.

Capítulo 10. *Resultados de la aplicación de Evaluación Continuada en la asignatura de Inmunología. Experiencia con resolución de problemas*

¹Pedro Aparicio, ²María Rosa Caro, ²Laura del Río, ¹José Yélamos, ¹Enrique Aguado
y ²Jesús Salinas

¹Facultad de Medicina; ²Facultad de Veterinaria
Universidad de Murcia.

1. Introducción

La inminente introducción del Espacio Europeo de Educación Superior no sólo está implicando cambios legislativos (créditos europeos), sino que ha servido para reflexionar sobre el tipo de docencia y de aprendizaje que están teniendo lugar en nuestras Universidades. Es evidente que la implantación del nuevo modelo puede hacerse con cambios puramente formales, calculando la dedicación del estudiante al multiplicar las horas presenciales por un factor corrector y modificando la terminología de las guías docentes. Sin embargo, muchos de nosotros consideramos que es una oportunidad para modificar los modelos de aprendizaje y enseñanza en la Universidad Española. En el caso de la Universidad de Murcia, ha promovido ayudas a la implantación del modelo ECTS tanto en todas las asignaturas de un curso como en asignaturas aisladas, pudiendo ser éstas optativas, obligatorias o troncales de primer o segundo ciclo.

Una de las estrategias más utilizadas en el campo de las ciencias de la salud y ciencias experimentales es la resolución de problemas. Una de sus aplicaciones es el *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)*, en donde los estudiantes definen sus propios objetivos de aprendizaje basados en el análisis del problema planteado. Este aprendizaje tiene una serie de pasos en donde se combina el autoaprendizaje independiente y la discusión y redefinición de conocimiento en un grupo (Word, 2003).

La introducción de un ABP en el currículo de una Licenciatura o Grado se suele introducir en el contexto de una integración de ciencias básicas y clínicas. Su puesta en práctica implica cambios en la manera de enseñar del profesorado y suele requerir una aproximación diferente de la habitual en cuanto a horario, trabajo del estudiante y evaluación de los conocimientos y competencias adquiridas durante el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, en la Universidad de Maastricht se ha eliminado el concepto de asignatura ligada a un área de conocimiento, lo que les permite analizar en profundidad dos casos-problema cada semana (Bingmann, 1998).

La coexistencia de asignaturas bajo el modelo ECTS con otras en donde no se han introducido cambios plantea diferentes problemas, sobre todo relacionados con el tiempo que el profesorado y el alumnado dedican a asignaturas bajo uno u otro modelo. El ABP presenta problemas adicionales, ya que parte del profesorado de la Universidad Española se muestra reacio a implantar esta metodología, dado que en las circunstancias actuales, en donde los alumnos tienen diferentes asignaturas impartidas de manera simultánea en la misma semana, el número de problemas analizados por asignatura es bajo y se tiene la sensación de que los contenidos son insuficientes y con ello el aprendizaje inadecuado. Otro problema adicional es que se suele considerar que el número de alumnos por clase en nuestra Facultades es demasiado alto, imposibilitando el trabajo en grupos y por tanto la innovación docente.

Tomando todo ello en cuenta decidimos implicarnos en la renovación de tres asignaturas, dos de ellas con más de 150 alumnos matriculados, impartidas en el segundo o el tercer año de la licenciatura y que por tanto cuenta con un número significativo de repetidores. La innovación consistió en la introducción de dos novedades: la realización de exámenes tipo test cada una o dos semanas en donde se permitía la consulta de documentación, y el planteamiento de un trabajo cooperativo en grupos de cuatro alumnos. La asignatura impartida en Odontología contaba con unos 40 alumnos de primera matrícula, por lo que nos decidimos a implantar un Aprendizaje

Basado en la Resolución de Problemas (ABPR). La principal diferencia con el ABP radica en que los estudiantes **NO** definen sus propios objetivos de aprendizaje en función del análisis del problema planteado. El profesorado plantea de manera expresa los objetivos de aprendizaje y los resultados de aprendizaje esperados.

Los resultados mostrados en este capítulo sugieren que la introducción de cambios encaminados a la Evaluación Continuada (E.C.) de los resultados de aprendizaje es beneficiosos para los estudiantes, dado que disminuye de una manera importante el porcentaje de no presentados y aumenta el número de alumnos que tienen una evaluación positiva.

2. Situación de partida

En este artículo se exponen y discuten los cambios introducidos en la asignatura “Inmunología” impartida en las licenciaturas de Biología (curso 2005-2006), Veterinaria (cursos 2005-2006, 2006-2007 y 2007-2008) y Odontología (cursos 2006-2007 y 2007-2008). La razón de ello estriba en que en el año 2005 evaluamos los resultados académicos de la asignatura de Inmunología que se impartía en las Licenciaturas de Biología y de Veterinaria.

Tal y como se aprecia en la Tabla 1, la Tasa de Rendimiento (T.R.) de nuestros alumnos era inferior a la descrita para la Universidad de Murcia en su conjunto o para las asignaturas troncales u obligatorias impartidas en la Licenciatura de Biología o Veterinaria. Ello nos indujo a introducir procesos de E.C. en estas asignaturas destinados a incrementar el número de estudiantes que se sometían a la evaluación de la asignatura (Tasa de alumnado presentado).

3. Material y métodos

3.1. Selección de alumnos

Se han seleccionado para este estudio los alumnos matriculados en las asignaturas de “Inmunología” en la licenciatura de Biología (AC8), en la licenciatura de Veterinaria (A0W) y en la licenciatura de Odontología (0Y5). Todas

estas asignaturas se cursaron en el primer cuatrimestre, y por ello se ha analizado los resultados en la convocatoria de Febrero, no teniendo en cuenta las convocatorias de septiembre o febrero en este estudio.

Tabla 1. Comparación de las Tasas de Éxito (T.E. = $100 \cdot (\text{n}^\circ \text{ alumnos aprobados} / \text{examinados})$), Tasa de Rendimiento (T.R.= $100 \cdot (\text{n}^\circ \text{ alumnos aprobados} / \text{matriculados})$) y Tasa de Presentados (T.P.= $100 \cdot (\text{n}^\circ \text{ alumnos calificados} / \text{matriculados})$) de las asignaturas denominadas “Inmunología” comparadas con las Tasas de las asignaturas Troncales y Obligatorias impartidas en la Universidad de Murcia o en las Licenciaturas de Biología o Veterinaria.

RESULTADOS ACADÉMICOS DE LAS ASIGNATURAS DENOMINADAS “INMUNOLOGÍA” PREVIAS A LA INTRODUCCIÓN DE E.C. EN EL CURSO 2004-2005	RESULTADOS ACADÉMICOS DE LA ASIGNATURAS TRONCALES Y OBLIGATORIAS IMPARTIDAS EN LA UNIVERSIDAD DE MURCIA EN EL CURSO 2004-2005
<ul style="list-style-type: none"> · T. E. Inmunología Lic. Biología = 63 · T. E. Inmunología. Lic. Veterinaria = 68 	<ul style="list-style-type: none"> · Tasa de éxito Universidad = 73,99 · T.E. Biología = 63,55 · T.E. Veterinaria = 72 · TE = $100 \cdot (\text{n}^\circ \text{ alumnos aprobados} / \text{presentado})$
<ul style="list-style-type: none"> · T.R Inmunología Lic. Biología = 30,5 · T.R. Inmunología. Lic. Veterinaria. = 39,5 	<ul style="list-style-type: none"> · Tasa de rendimiento Universidad= 61,91 · T.R. biología = 43,77 · T.R. veterinaria = 53,97 · TR.=$100 \cdot (\text{n}^\circ \text{ alumnos aprobados} / \text{matriculados})$
<ul style="list-style-type: none"> · T.P Inmunología Lic. Biología = 48 · T.P. Inmunología. Lic. Veterinaria = 58 	<ul style="list-style-type: none"> · Tasa de presentados = Sin datos. T.p.=$100 \cdot (\text{n}^\circ \text{ alumnos calificados} / \text{matriculados})$

3.2. Asignatura AC8 (3T+2P)

3.2.1. Metodología.

Esta asignatura, impartida en el primer cuatrimestre del tercer año de la Licenciatura de Biología, es una asignatura obligatoria de Universidad. Hasta el

curso 2005-2006 se impartían dos horas semanales de clases magistrales. Además, los estudiantes realizaban dos prácticas de laboratorio y dos prácticas de microaula de cinco horas de duración, una de las cuáles incluía la resolución de exámenes tipo test. Las tareas se realizaban en grupos de cuatro alumnos (prácticas de laboratorio) o de manera individual (microaula). Tres de estas prácticas eran evaluables y la puntuación obtenida suponía el 10% de la nota final. El examen final consistía en la contestación de 60 preguntas tipo test con una única opción (verdadero/falso). Desde el curso 2003-2004 se permitió la consulta de documentación durante el examen final. Finalmente, en el curso 2005-2006 se introdujeron diferentes modificaciones:

- Se planificó la realización de un examen bisemanal de 10 preguntas tipo test durante los últimos quince minutos de clase, permitiéndose la consulta de documentación durante su resolución. Se dedicaba la primera media hora de la siguiente clase a la resolución de las preguntas planteadas.
- Se diseñaron 45 trabajos cooperativos para ser resueltos en grupos de cuatro estudiantes, que se agruparon de acuerdo a su parecer y a los que el profesorado asignó uno de los 45 trabajos diseñados. Cada grupo debía elaborar un documento escrito y realizar una exposición oral de 10 minutos de duración.
- Una de las prácticas de microaula se transformó en un seminario en donde se presentaban y discutían los trabajos.

3.2.2. Evaluación.

La significativa proporción de repetidores (32%) hizo que se contemplaran dos modos de evaluación. Los repetidores eran puntuados de la manera tradicional (10% + 90%). Los alumnos que realizaban el 70% de los exámenes bisemanales y entregaban el trabajo se consideraban en evaluación continua. En este caso, el peso de cada una de sus actividades era: examen final (50%), exámenes bisemanales (25%), prácticas laboratorio (12,5%) y trabajo cooperativo (12,5%).

3.3. Asignatura A0W (3T+1,5P)

3.3.1 Metodología.

Esta asignatura, impartida en la Licenciatura de Veterinaria, es troncal y se imparte desde el curso 2002-2003 tras la implantación de un nuevo Plan de Estudios. La estructura del curso hasta el año 2005-2006 ha sido muy similar a la impartida en la Licenciatura de Biología, si bien el examen final consiste en preguntas cortas a desarrollar. En el curso 2006-2007 se han introducido las siguientes modificaciones (Tabla 1):

- Introducción de un examen semanal que era corregido en clases posteriores de forma presencial.
- Realización de un trabajo cooperativo en grupos de cuatro alumnos que debía ser realizado por escrito y presentado durante 15 minutos en un seminario. Los grupos eran formados por el profesorado y debían realizar dos tutorías de 30 minutos de duración en donde se producía el seguimiento del trabajo.
- Realización de un examen individual tras la realización de cada práctica de laboratorio.

3.3.2. Evaluación.

Al igual que en el caso anterior, la significativa proporción de repetidores (32%) hizo que se contemplaran dos modos de evaluación. Los repetidores eran puntuados de la manera tradicional (10% + 90%). Los alumnos que realizaban el 70% de los exámenes semanales y entregaban el trabajo se consideraban en evaluación continua. El peso de cada una de sus actividades era: examen final (50%); prácticas de laboratorio (15%); exámenes semanales (20%) y trabajo cooperativo (15%).

3.4. Asignatura 0Y5 (3T+1,5P)

3.4.1. Metodología.

Esta asignatura, impartida en la Licenciatura de Odontología, es troncal y se imparte desde el curso 2001-2002 tras la implantación de un nuevo Plan de Estudios. La estructura del curso hasta el año 2005-2006 es muy similar a la AC8. En el curso 2006-2007 se introdujeron las siguientes modificaciones:

- *Introducción de un sistema de enseñanza basada en problemas.* El curso se dividió en tres ciclos de tres semanas de duración en donde sólo había 2-3 clases magistrales por ciclo, tal y como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Ciclos de tres semanas en las que se estructuraba la asignatura

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES
SEMANA 1	Clase Magistral	Clase Magistral	Entrega y discusión de casos. Objetivos de aprendizaje (obligatorio)
SEMANA 2	Estudio individual	Trabajo entre expertos	Trabajo de grupo
SEMANA 3	Exposición casos (obligatorio)	Exposición casos Test Seguimiento (obligatorio)	Exposición casos o recuperación clase perdidas por festividades

Los alumnos se dividieron en grupos de cuatro alumnos. En cada ciclo se entregaron cuatro problemas a cada grupo. Los problemas se distribuían entre los cuatro miembros del grupo nombrándose un experto en cada uno de ellos. Los casos eran estudiados tanto fuera de las aulas como en clase. El profesorado siempre estaba en la clase para colaborar en la resolución de los problemas. Los casos no debían prepararse por escrito si bien debían presentarse de forma oral en clase. Se sorteaba qué alumno presentaba cada

uno de los cuatro problemas de forma aleatoria, no teniendo en cuenta si era o no “alumno experto” en ese problema concreto. Se calificaba pero sólo se computaba en la nota final si mejoraba la nota final.

- *Realización de un examen tipo test presencial* cada tres semanas. La calificación obtenida en el examen se multiplicaba por un factor corrector de 1,25.
- *Realización de un trabajo cooperativo en grupos* de cuatro alumnos que debía ser realizado por escrito y presentado durante 20 minutos en un seminario. En cada seminario se presentaban cuatro trabajos realizados por diferentes grupos. Se tenía en cuenta que los problemas fueran semejantes en todos los seminarios.

3.4.2. Evaluación.

Se contemplaron dos modos de evaluación. Todos los estudiantes eran puntuados de la manera tradicional (10%+90%). Los alumnos que realizaban el 70% de los exámenes semanales y entregaban el trabajo se consideraban en evaluación continua. El peso de cada una de sus actividades era: examen final (50%); prácticas de laboratorio (15%); exámenes semanales (15%) y trabajo cooperativo (20%). La puntuación final asignada a cada estudiante era la mejor de las dos obtenidas (con o sin E.C.).

3.5 Resumen de las diferentes metodologías empleadas en cada una de las tres asignaturas.

La tabla 3 describe las diferencias metodológicas existentes entre cada una de las tres asignaturas descritas.

Tabla 3. Resumen de las principales diferencias metodológicas entre ambas asignaturas

	AC8	A0W	0Y5
· % de créditos teóricos que corresponden a clases magistrales	100%	100%	25%
· Test quincenales individuales.	Sí	Sí	Sí
· Exposición oral de problemas en clases teóricas.	No	No	Sí
· Presentación del trabajo cooperativo en grupo en seminario	Sí	Sí	Sí
· Valoración individual prácticas	No	Si	No

laboratorio			
· Tutorías individuales programadas	No	No	No
· Tutorías de grupo programadas	No	Sí	No
· Examen final	Test	Resolución problemas	Test y problemas

3.6. Encuesta de satisfacción de alumnos/as de la asignatura de Inmunología en la Licenciatura de Odontología.

Aproximadamente a la mitad del curso se realizó una encuesta anónima a estos alumnos. Se formularon 18 afirmaciones o preguntas en las que el alumnado debía mostrar su acuerdo o valoración del proceso enseñanza-aprendizaje. Se podía valorar entre 1 y cinco puntos; 1 implicaba desacuerdo y/o inadecuación y 5 acuerdo y/o adecuación. Al final del curso, los mismos alumnos contestaron la encuesta de satisfacción que es diseñada y realizada por la Unidad para la Calidad de la Universidad de Murcia.

4. Resultados

4.1. Evolución de la Tasa de Rendimiento y Tasa de Éxito en estas tres asignaturas tras la introducción de la Evaluación Continuada

Si observamos las Figuras 1 y 2, podemos concluir que la introducción de innovaciones docentes que introducen una Evaluación Continua en la asignatura de inmunología impartidas en las Licenciaturas de Biología y Veterinaria se tradujo en un aumento muy importante del número de alumnos presentados al examen, que pasó de aproximadamente un 50% de los alumnos a cerca del 80% de los alumnos (véanse Figuras 1 y 2).

También aumentó la T.R., que en función de las titulaciones y los cursos académicos incrementándose del 30-40% al 60-70%. Hay que destacar que ello hizo que, tras la experiencia de innovación, se pasara de una situación en donde la T.E. e la asignatura “inmunología” era inferior a la de la Licenciatura a otra en donde mejoraba los resultados académicos del conjunto de asignaturas troncales u

obligatorias. Este importante aumento se debió en gran parte al mayor número de alumnos presentados al examen final, haciendo que la T.P. se duplicara tras la introducción de una E.C.

Este aumento de alumnos/as presentados no se tradujo en una disminución de T.E. Es más, en la asignatura impartida en la Licenciatura de Biología hubo un importante aumento de esta T.E., pasando del 60 al 80% (Figura 1). En la asignatura impartida en la Licenciatura de Veterinaria, el aumento de la T.E. fue mucho menor (Figura 2), probablemente debido a que se partía de una T.R. más alta y más próxima a las de otras asignaturas.

Figura 1. Resumen de las variaciones en las Tasas de Éxito, Rendimiento y Presentación en la asignatura de Biología tras la introducción de E.C. en el curso académico 2005-2006. Los datos obtenidos se comparan con las del global de las asignaturas troncales u obligatorias del curso 2005-2006.

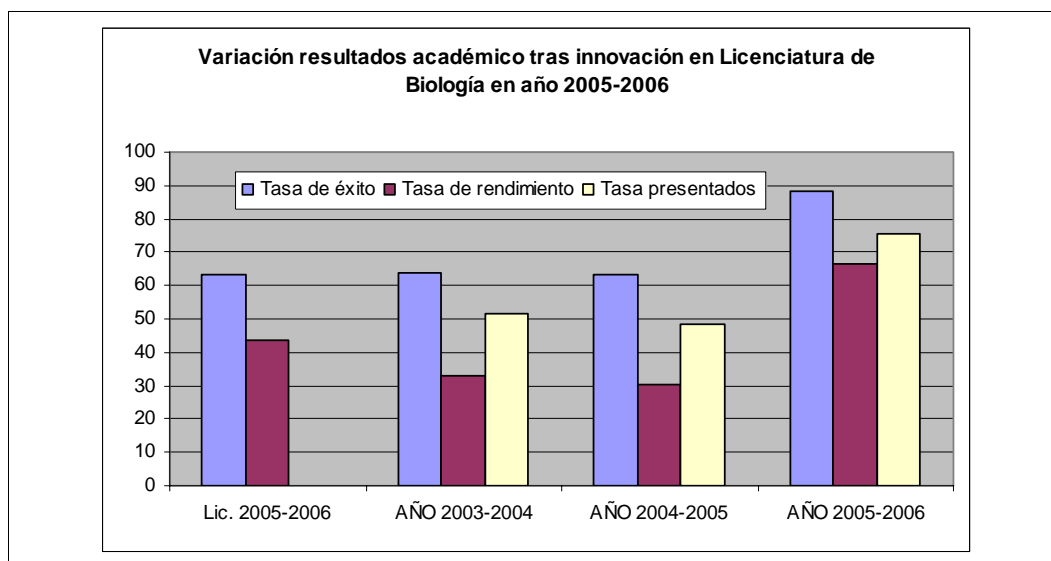
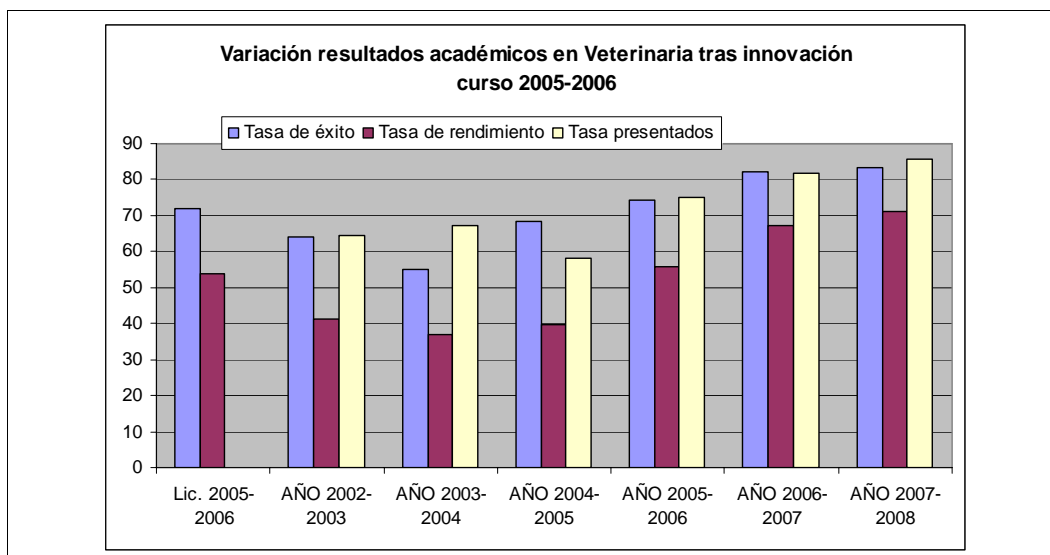


Figura 2. Resumen de las variaciones en las Tasas de Éxito, Rendimiento y Presentación en la asignatura de Inmunología en Veterinaria tras la introducción de E.C en el curso 2005-2006. Los datos obtenidos se comparan con las del conjunto de las asignaturas troncales u obligatorias del curso 2005-2006.



4.2. Participación de los alumnos en la Evaluación Continuada. Alumnos de primera matrícula o repetidores

Los alumnos de primera matrícula o repetidores tenían la posibilidad de participar en el proceso de evaluación continua en las tres asignaturas. Aproximadamente el 85% de los estudiantes de primera matrícula se acogieron a este sistema de evaluación, desarrollando todas las actividades requeridas. Sólo un 20% de los alumnos repetidores acogieron a este sistema de evaluación, ya que requería estar presente en determinadas actividades, lo que producía incompatibilidades horarias. Ello pone de manifiesto cómo la realización de las actividades previstas que requerían un esfuerzo continuado era elegida por la mayoría de los estudiantes que tenían la posibilidad real de hacerlo.

Los estudiantes de inmunología de la asignatura de Veterinaria matriculados por primera vez y que realizaron las actividades implicadas en la E.C. tuvieron una T.R. superior al 80% (ver Figura 3). Por el contrario la T.R. de los alumnos de primera matrícula que no participaban en las tareas de evaluación fue del un 20%. Se obtuvieron datos en todo similares en Biología y Odontología (datos no presentados).

4.3. Calificaciones de los estudiantes en las asignaturas con Evaluación

Continuada

En la Figura 4 se resumen las puntuaciones obtenidas en los diferentes apartados que conforman la nota final en las asignaturas tras la introducción de la E.C. Tal y como se aprecia, las calificaciones obtenidas en el trabajo en equipo (prácticas de laboratorio y problema entregado por escrito) son siempre superiores de las obtenidas en los exámenes individuales.

Figura 3. Resumen de las variaciones en las Tasas de Éxito, Rendimiento y Presentación en la asignatura de Inmunología en Veterinaria. Los datos se refieren exclusivamente a los estudiantes de primera matrícula.

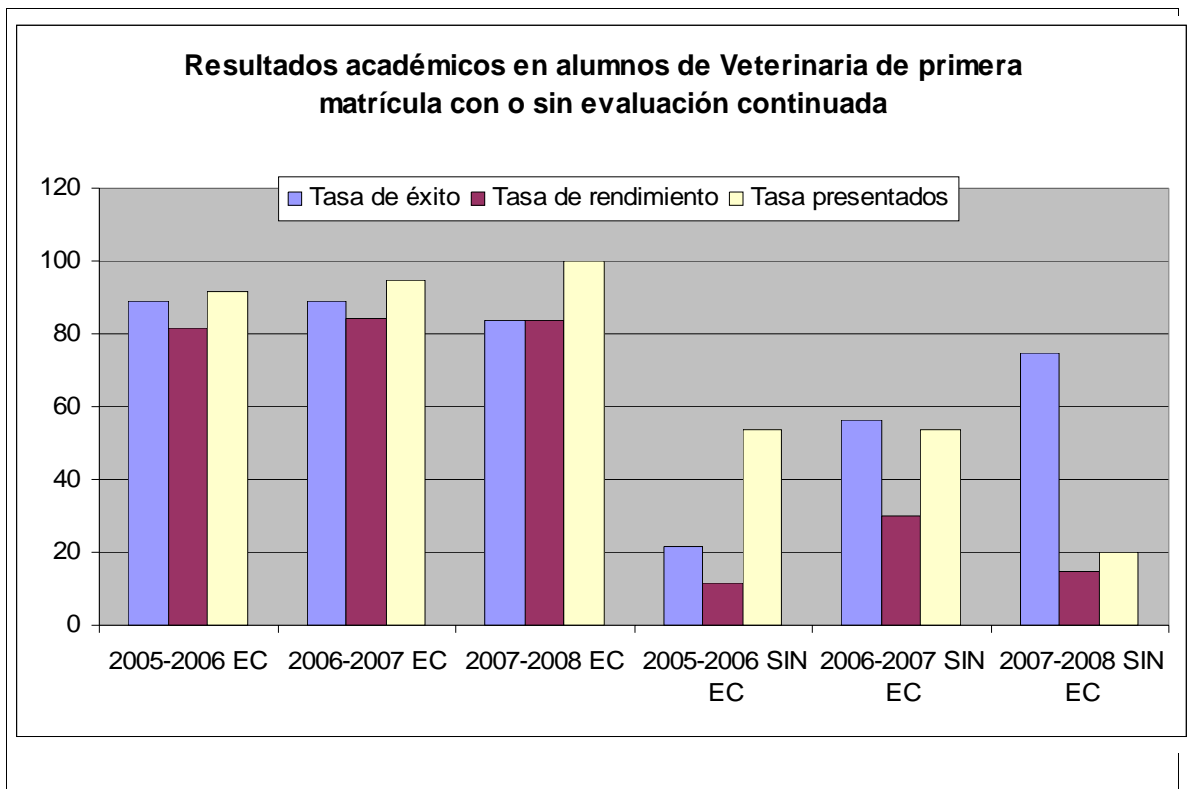
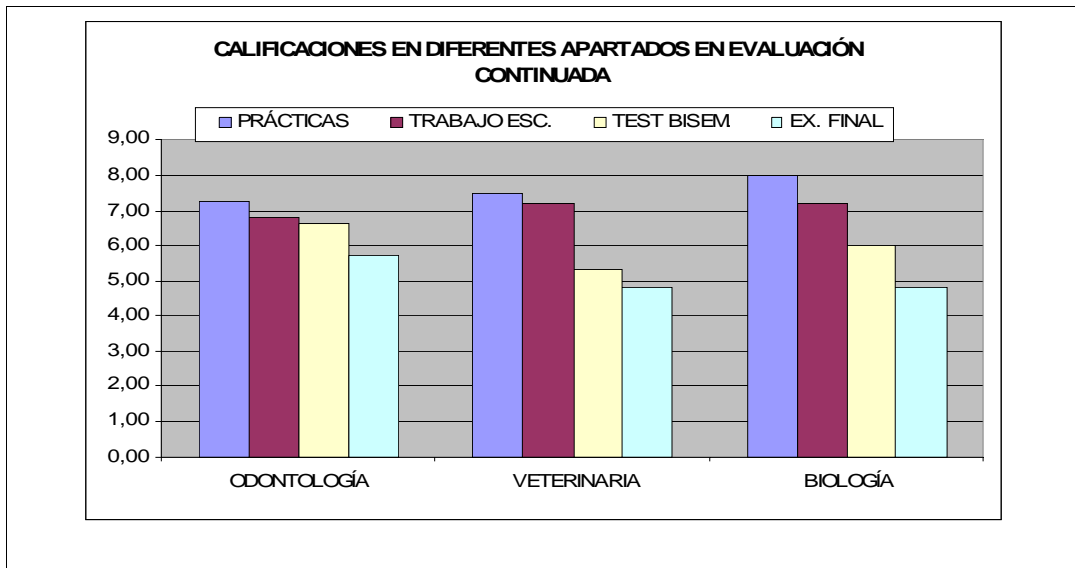
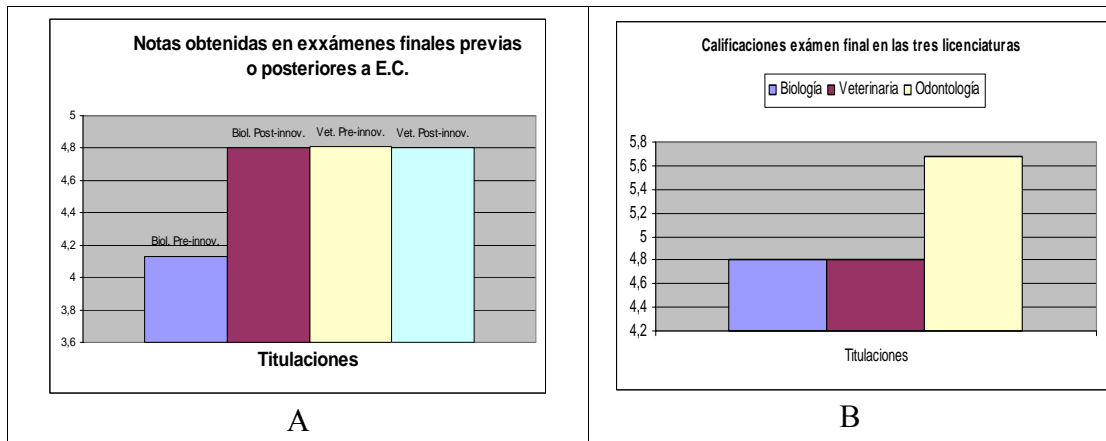


Figura 4. Resumen de las calificaciones de los diferentes apartados que forman la Evaluación continuada de las asignaturas de Inmunología en las Licenciaturas de Odontología (cursos 2006-2007 y 2007-2008), Veterinaria (cursos 2005-2006, 2006-2007 y 2007-08) y Biología (Curso 20 05-06).



También se ha analizado si existen variaciones en la calificación de los exámenes finales antes y después de la introducción de la E.C. Tal y como se aprecia en la Figura 5A, las calificaciones obtenidas en el examen final han mejorado o han permanecido sin cambios aún cuando ha aumentado la T.P. La media de las calificaciones de los exámenes finales de los estudiantes en las asignaturas con evaluación continua oscila entre valores comprendidos entre 4,7 y 6,3. Las mejores calificaciones se han demostrado en la asignatura impartida en Odontología en donde se ha realizado un aprendizaje basado en problemas (ver Figura 4 y Figura 5B)).

Figura 5. Resumen de la media de las calificaciones obtenidas en el examen final por alumnos de Inmunología en las tres titulaciones. Figura A. Variación de la calificación del examen final antes y después de introducir la E.C. Figura B. Media de las calificaciones en el examen final de inmunología englobado todos los años en los que se ha realizado innovación docente.



Tal y como queda reflejado en las Figuras 6 y 7 la introducción de ABRP reproduce las ventajas de introducir un sistema de E.C., alcanzándose una T.R. en alumnos de primera matrícula que osciló entre el 70-90% y una T.P. superior al 90% (ver Figura 6).

Los datos obtenidos sugieren que el ABRP mejora las calificaciones del alumnado, tanto en el examen final como en la calificación final del aprendizaje realizado (Figura 7). Sin embargo existen diferencias en los dos años en la que se ha puesto en práctica esta innovación en la Licenciatura de Odontología (6,3 en el curso 2006-2007 y 5,3 en el curso 2007-2008), lo que dificulta hacer generalizaciones. En ambos cursos académicos se observaron diferencias relevantes en las calificaciones de los exámenes tipo test realizados a lo largo del curso, que fueron siempre superiores las logradas por estudiantes en ABRP (Tabla 4). Este análisis también pone de relieve la dispersión de notas era mucho menor en los estudiantes en los que se realizaba un aprendizaje basado en la resolución de problemas (Figura 8), lo que sugiere que se produce un aprendizaje más uniforme.

Figura 6. Valor de Tasas de Éxito, Rendimiento y presentación en la asignatura de Inmunología en Odontología tras la introducción de E.C. en el curso académico 2006-2007.

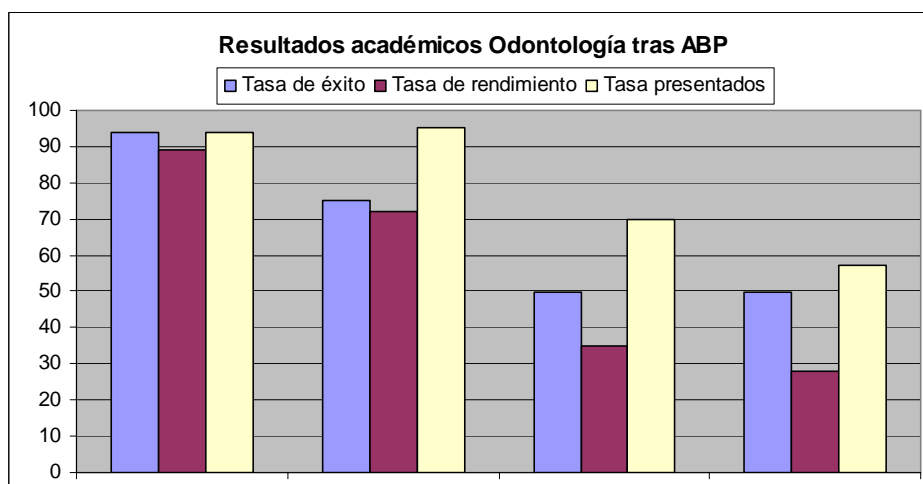
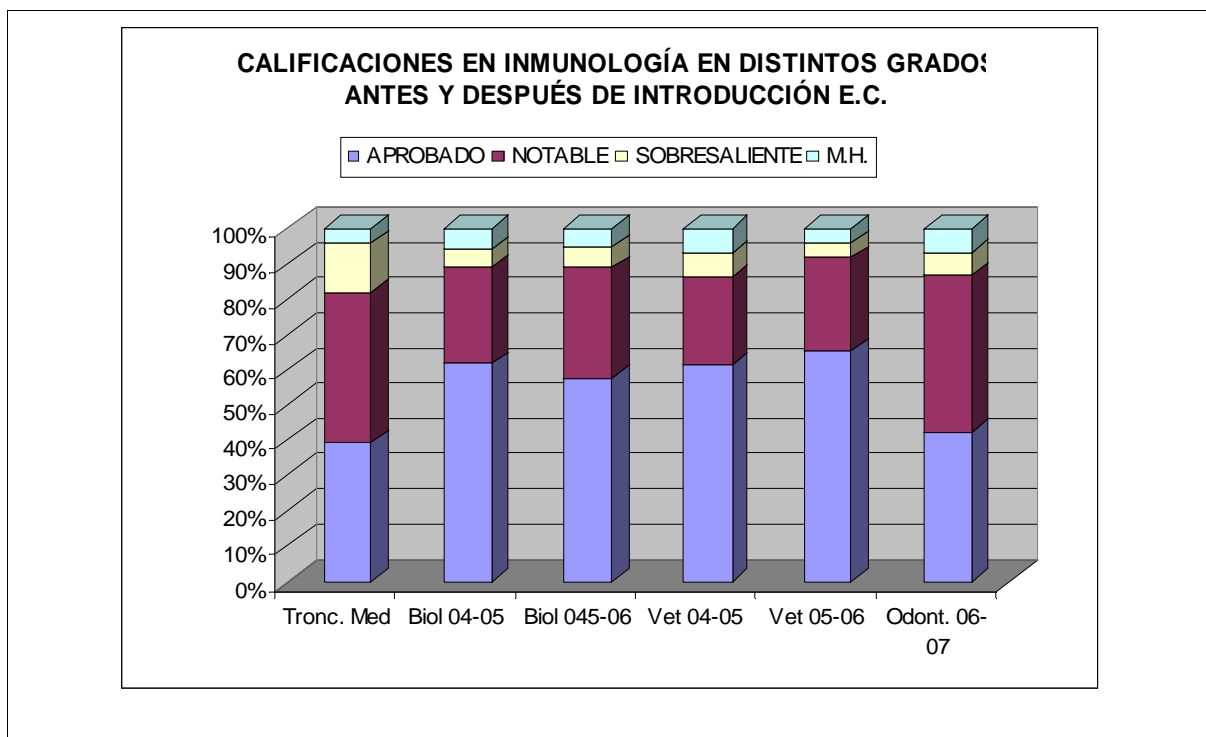


Tabla 4. Comparación de las calificaciones obtenidas por alumnos en E.C. en exámenes periódicos en asignaturas con enseñanza basada en resolución de problemas (0Y5) o en clases magistrales (00AW).

	Odontología (2006-2007)		Veterinaria (2006-2007)	
	<i>Media</i>	<i>D.S.</i>	<i>Media</i>	<i>D.S.</i>
Primer examen	7,42	2,29	4,89	3,24
Segundo examen	4,6	3,19	4	2,57
Tercer examen	8,07	2,03	3,25	2,49
Cuarto examen	7,03	2,64	6,22	1,51
Media	6,78		4,59	
Número alumnos	32		99	

Figura 7. Resumen de las calificaciones obtenidas por alumnos de Inmunología en las tres titulaciones antes y después de introducir la E.C.(Biología y veterinaria) o tras realizar un ABRP (Odontología). Se comparan los datos con las calificaciones obtenidas en las asignaturas troncales y obligatorias de la Licenciatura de Medicina, única de la que disponemos de datos.



4.4. Valoración por parte de estudiantes que realizan un aprendizaje basado en problemas.

Aproximadamente a la mitad del curso se realizó una encuesta a los estudiantes de la licenciatura de Odontología sobre su opinión sobre la conveniencia o no de introducir un tipo de enseñanza basado en problemas en la licenciatura de Odontología.

Tal y como se refleja en la Tabla 5, los estudiantes se muestran moderadamente satisfechos con el aprendizaje basado en la resolución de problemas.

Según dicha Tabla, existe un acuerdo en que el ABRP facilita el aprendizaje y favorece su participación (cuatro puntos). De esta encuesta también se desprende que su aprendizaje en el grupo de trabajo (aprendizaje entre iguales) tiene una valoración muy similar al percibido durante una clase magistral (3,6 frente a 3,7). A pesar de que Odontología es una Licenciatura encuadrada en el campo de Ciencias de la Salud, los estudiantes no tienen una opinión formada sobre la ventaja de introducir enseñanza basada en la resolución de problemas en otras asignaturas (puntuación de 3,3).

Se preguntó cuál era la nota que esperaban obtener al terminar el curso. Todos los estudiantes que contestaron esta pregunta consideraron que eran capaces de aprobar la asignatura, siendo la nota media esperada próxima al notable (Tabla 6). Sin embargo cuatro de los 40 estudiantes dejaron esta respuesta en blanco, lo que no hicieron con ninguna de las otras preguntas formuladas.

Se realizaron otra serie de preguntas sobre la planificación de la asignatura y de las actividades que comportaba. Estas mismas preguntas también fueron preguntadas en la encuesta de la Unidad de la Calidad dos meses después (Tabla 6).

Figura 8. Perfil de puntuaciones de los alumnos en los exámenes tipo test periódicos en asignaturas con enseñanza basada en resolución de problemas (asignatura 0Y5, imagen izquierda) (0Y5) o en clases magistrales (asignatura 00AW, imagen derecha) en el curso 2007-2008.

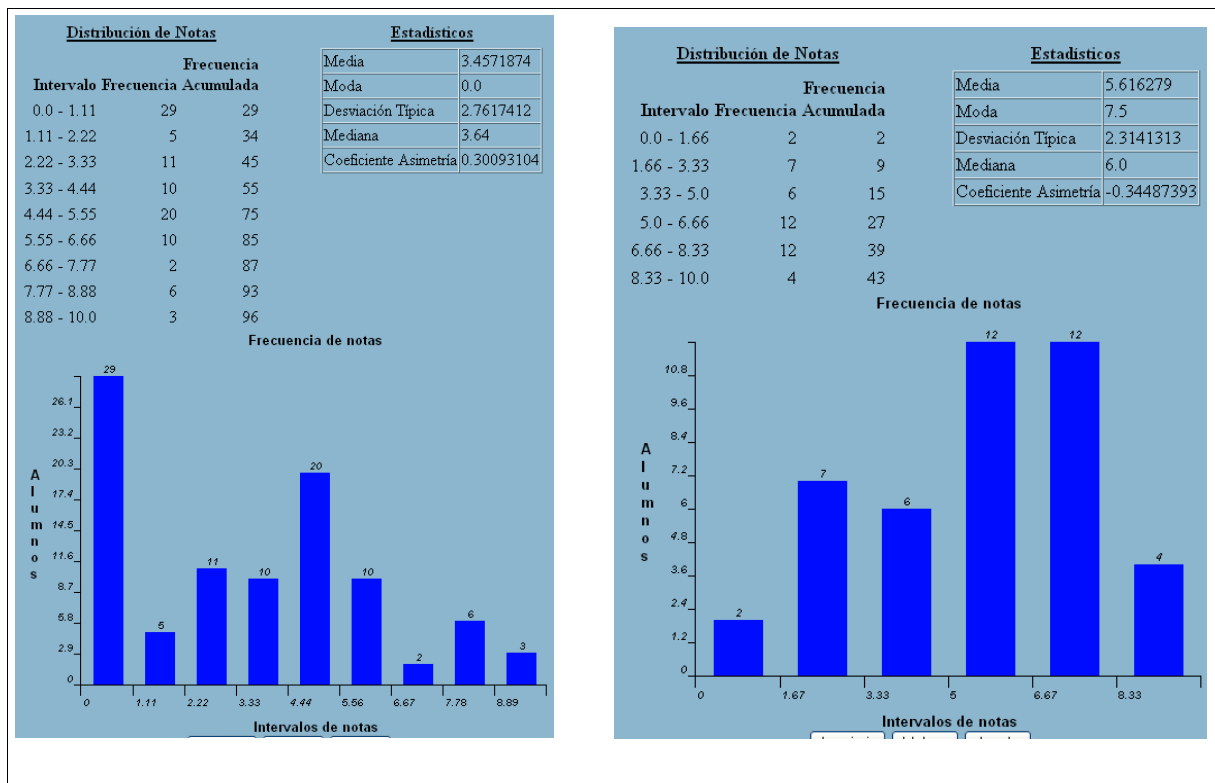


Tabla 5. Encuesta cumplimentada por los estudiantes de Odontología a mitad del curso 2007-2008. 1 significaba muy inadecuado/equivocado y 5 adecuado/acertado.

Encuesta evaluación aprendizaje basado resolución problemas

<i>Pregunta</i>	<i>Media</i>
· La elección de una enseñanza basada en problemas para facilitar mi aprendizaje y mejora de mis conocimientos o habilidades ES	4
· La elección de una enseñanza basada en problemas para favorecer la participación del estudiante ES	4
· Mi aprendizaje durante las clases magistrales impartidas por el profesor HA SIDO	3,7
· Mi aprendizaje durante el trabajo con mis compañeros de clase en la resolución de problemas HA SIDO	3,6
· Mi valoración global del método de enseñanza basada en problemas (trabajos, prácticas, etc.) en esta asignatura ES	3,7
· El que una gran parte de las asignaturas de Odontología se dieran basado en problemas creo que sería una decisión	3,3
· Imagine que hubiera dos grupos en clase, uno con mayor peso de clases magistrales y otro con una enseñanza más basada en problemas. Elegir estar en el grupo de enseñanza basada en problemas sería a su juicio una decisión	3,5

Tabla 6. Encuesta cumplimentada por los estudiantes de Odontología a mitad del curso 2007-2008. 1 significaba Suspenso, 2 Aprobado, 3 Notable, 4 Sobresaliente y 5 Matrícula de Honor.

Encuesta evaluación aprendizaje basado resolución problemas. Asignatura 0Y5 Odontología	
Pregunta	Media
La nota que creo que voy a sacar es	2,8

A pesar de que las clases magistrales sólo representan el 33% de las horas presenciales, los estudiantes consideraron que los contenidos del programa se trataron a lo largo del curso. Sin embargo no se mostraron demasiado satisfechos con la organización y estructura de las actividades a realizar (3,2) y con el desarrollo del curso, aumenta la insatisfacción sobre la utilidad de los materiales entregadas para la realización de las tareas propuestas durante el curso (2,18-2,43).

Tabla 7. Encuesta cumplimentada por los estudiantes de Odontología a mitad del curso 2007-2008. 1 significaba muy inadecuado/equivocado y 5 adecuado/acertado.

Encuesta evaluación aprendizaje basado resolución problemas		Encuesta realizada por la Unidad para la Calidad para evaluación profesorado	
<i>Pregunta</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Pregunta</i>
• La adecuación entre los créditos asignados a la asignatura y el volumen de contenidos y tareas que comprende ES	3,4	3,5	• Los contenidos del programa podrán tratarse a lo largo del curso
• La preparación, organización y estructuración de las actividades que se realizan en clase ES	3,2	3,18	• La preparación, organización y estructuración de las actividades que se realizan en clase
• La utilidad de la documentación entregada para el desarrollo de las tareas individuales o de grupo ES	3	2,47	• La adecuación de los materiales de estudio y recursos didácticos
• La utilidad de la documentación disponible en el campus virtual ES	3,4	2,18	• La utilidad de la bibliografía recomendada para el desarrollo de las tareas

4.5. Problemas encontrados en el trabajo cooperativo de los estudiantes en ABRP.

Durante el curso se plantearon 13 trabajos que debían ser estudiados de manera cooperativa, cuatro en cada ciclo de tres semanas y uno que debía ser expuesto y entregado por escrito. El trabajo individual y cooperativo que comporta el ABRP sólo tuvo lugar en el estudio del problema del que se era experto y en la reunión de expertos de cada uno de los problemas planteados. La exposición del experto al resto del grupo consistió en una clase magistral, por lo que el aprovechamiento de los tres problemas de los que cada uno de los estudiantes no era experto fue muy limitado en lo relativo a su participación en su resolución y autoaprendizaje.

5. Discusión y conclusiones.

5.1 Efecto en el rendimiento académico de la introducción de Evaluación Continuada en la asignatura de Inmunología.

El trabajo presentado pone de relieve como la introducción de sistemas de E.C. mejoran la T.R. y la T.P. de una manera muy significativa (Figuras 1 y 2). El incremento de la T.E. es mucho más moderada y parece depender en gran medida de la T.E. de partida (ver Figuras 1 y 2). Hay que resaltar que la T.E. es un parámetro muy homogéneo en la universidad de Murcia en diferentes asignaturas, licenciaturas y convocatorias, por lo que uno de los resultados más importantes de la introducción de la E.C. es el aumento de la T.P. y el éxito o fracaso de esta innovación probablemente resida en la fidelización a la E.C del mayor número de estudiantes posibles. Ello queda reflejado en las enormes diferencias en la T.R. de estudiantes de primera matrícula que se implican en las actividades diseñadas en la E.C. en comparación con los que no lo hacen (véase Figura 3 y Figura 6). Ello sugiere que la introducción de una E.C. en la Universidad Española sería de una enorme utilidad en la mejora de los resultados académicos. El efecto en la mejora de las calificaciones en el examen final no es evidente en todas las licenciaturas estudiadas. Ello puede llevar a concluir que la introducción de E.C. no mejora realmente el aprendizaje, sino que el peso que se otorga a los trabajos cooperativos en la nota final hace que aprueben estudiantes que, sin tomar estos trabajos en consideración, habrían suspendido. La no disminución de las calificaciones del examen final o de la T.E. en unas condiciones en donde prácticamente todos los alumnos matriculados son evaluados sugiere que la E.C. logra que un mayor número de estudiantes adquieran las competencias mínimas para aprobar la asignatura. Sin embargo, a lo largo de la innovación se han introducido factores correctores que hacen que las calificaciones obtenidas por el trabajo cooperativo no puedan ser superior al doble de la obtenida en las actividades individuales.

5.2. Efecto de la introducción del Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP) en los resultados académicos y de aprendizaje.

El ABRP parece favorecer un mejor rendimiento académico de acuerdo a las calificaciones obtenidas durante el curso y al final de él. Sin embargo los estudiantes

consideran que las herramientas de las que disponen (libros, apuntes) no les proporcionan una suficiente ayuda en la resolución de los casos.

Al margen de las mejoras que puedan introducirse en los materiales entregados como ayuda en la realización de tareas, esta opinión refleja también la dificultad que tienen los estudiantes de la Universidad de Murcia a enfrentarse a problemas nuevos que no están resueltos o planteados en los libros de texto.

De los datos obtenidos creemos que la introducción de una enseñanza basada en la resolución de problemas en nuestra asignatura tuvo una serie de puntos fuertes y débiles que exponemos en la Tabla 8. El análisis de estos puntos fuertes y débiles sugieren la pertinencia de una serie de mejoras y modificaciones (ver Tabla 9) que deberían ser tenidas en cuenta en nuevas asignaturas o en los futuros cursos académicos.

Tabla 8. Puntos fuertes y débiles de la implementación del ABRP en la asignatura OY5.

PUNTOS FUERTES	PUNTOS DÉBILES
<ul style="list-style-type: none"> • Gran interacción entre estudiantes expertos durante resolución problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • No hubo adecuada interacción entre el experto y el grupo.
<ul style="list-style-type: none"> • Los problemas planteados estimularon el autoaprendizaje y la adquisición de conocimientos y competencias no adquiridos en las clase magistral 	<ul style="list-style-type: none"> • No se fijaron objetivos de aprendizaje en cada problema. No se proporcionaron figuras clave como ayuda. Ello supuso una dedicación en horas excesiva.
<ul style="list-style-type: none"> • Las presentaciones orales fueron adecuadas demostrando adecuado manejo software 	<ul style="list-style-type: none"> • No se dispuso de un temario basado en problemas. No había problemas resueltos similares. Los alumnos consideraron que el material proporcionado NO era adecuado para la resolución de problemas
<ul style="list-style-type: none"> • Grupos volvieron a presentar trabajo escrito tras primera exposición corrigiendo errores. Aprendizaje. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los estudiantes se consideraron capaces de aprobar la asignatura a pesar de no existir clases magistrales 	<ul style="list-style-type: none"> • No se realizaron medidas de apoyo a estudiantes con bajas calificaciones en exámenes periódicos ni a los grupos con baja interacción entre estudiantes
<ul style="list-style-type: none"> • Las calificaciones en exámenes son superiores a la obtenida en otras experiencias de innovación con una Tasa de Rendimiento superior al 70% 	<ul style="list-style-type: none"> • Las calificaciones finales siguen siendo bajas. Entre el 40% y el 60% de los estudiantes evaluados positivamente obtienen una calificación de aprobado.

Tabla 9. Propuesta de mejoras y modificaciones.

MEJORAS INTRODUCIDAS EN E.C.	MEJORAS A INTRODUCIR
Los trabajos entregados por escrito se presentan en un seminario en 20 minutos.	Proporcionar a los estudiantes los problemas planteados al comienzo del curso académico y siempre antes de las clases magistrales relacionadas con ellos. Proporcionar objetivos aprendizaje y figuras clave.
Exámenes se realizan permitiendo consulta de apuntes, libros, etc.	Eliminación de la asignación de expertos en cada grupo y con ello de la reunión de expertos. Los ciclos serán de 6 horas lectivas en donde se resolverá por todos los miembros del grupo un único problema.
Se entregan los trabajos corregidos al grupo, tanto los expuestos de manera oral como escrita.	Introducir Tutorías personales en función resultados exámenes semanales. Evaluación del trabajo cooperativo a la finalización de cada ciclo.
Se han introducido coeficientes correctores de notas en prácticas y trabajo de grupo en función calificación de examen final.	Elaboración de un temario basado en la resolución de problemas. Introducir portafolio docente para alumnos repetidores y diseño material didáctico todos los estudiantes.

Por último no queremos dejar de esbozar algunos de los objetivos que nos hemos planteado alcanzar tras la introducción de estas mejoras en los nuevos cursos académicos y futuros grados son:

- *Con respecto a las nuevas titulaciones:* realizar aprendizaje basado en problemas en grupos de 75-85 alumnos de primera matrícula (Licenciatura de Medicina).
- *Con respecto a los resultados académicos alumnos primera matrícula:*
 - Obtener una Tasa de Rendimiento. en alumnos de primera matrícula superior al 80% en primera convocatoria (Febrero o Junio).
 - Obtener una Tasa de Presentación de alumnos de primera matrícula del 90% en primera convocatoria (Febrero o Junio)
- *Con respecto a los resultados académicos alumnos repetidores:* lograr que al menos el 50% de los alumnos repetidores realicen los trabajos dirigidos.

Estos trabajos se puntuaran como portafolio docente que se puntuará en tutorías.

- *Con respecto a las calificaciones de los estudiantes aptos:* conseguir que el porcentaje de aprobados entre los aptos sea inferior al 30%.

Referencias

Bingmann, D. (1998). ECTS - European Community Course Credit Transfer System. Disponible en <http://www.uni-duisburg-essen.de/ects/ects-la1.htm#Maastricht>

Wood, D.F. (2003). ABC of learning and teaching in medicine: Problem based learning. *BMJ* 326, 328-330

<http://www.unimaas.nl/default.asp?template=werkveld.htm&id=VLST4P3434412NWR550C&taal=en>

Capítulo 11. Metodología ABP 4x4 aplicada a la docencia práctica en laboratorios de Ciencias Experimentales

Alfredo Prieto, David Díaz, Jorge Monserrat, Hugo Barcenilla , Martín Villarroel y
Melchor Álvarez-Mon
Universidad de Alcalá de Henares.

1. Introducción

Las prácticas de laboratorio son uno de los pilares de la docencia de las ciencias experimentales (Domin, 1999) y en la educación superior universitaria constituyen un elemento esencial para el desarrollo de la docencia de calidad (Boyer, 1997). En España, la masificación universitaria ha promovido la extensión de metodologías de impartición de prácticas que posibilitan la realización de las mismas reduciendo al mínimo la demanda de trabajo para el profesorado en las fases de diseño, realización y evaluación de las mismas. Este modelo tradicional de prácticas compromete el valor educativo de las estas actividades así como la fiabilidad y justicia de su sistema de evaluación.

En España es frecuente que las prácticas se realicen en espacios que permiten la acomodación de grandes números estudiantes en extensas bancadas de laboratorio. En los clásicos guiones de prácticas se les proporcionan instrucciones escritas muy detalladas en las que se especifican minuciosamente todos los pasos que los alumnos deben realizar a fin de realizar una serie de medidas experimentales de determinados

parámetros. Este es el “método del libro de cocina” (Domin, 1999; Rotemberg, 2003) tan familiar para los que estudiaron hace treinta años como para los que lo sufren actualmente. Los resultados están predeterminados y son los mismos para todos los grupos, los métodos completamente establecidos, y los profesores presumen que el aprendizaje se ha producido cuando el alumno declara haber obtenido un resultado correcto o verosímil. Sin embargo, como los profesores sabemos bien, el resultado verosímil puede obtenerse por medios que nada tienen que ver con el aprendizaje que ha tenido lugar en la práctica. Este modelo fue puesto en cuestión hace más de 25 años en otros países (Hofstein, 1982) pero en España su uso tristemente sigue siendo de lo más habitual (Prieto, 2005).

La manera tradicional de “evaluar” los aprendizajes en las actividades prácticas debería ser un motivo de preocupación para los profesores reflexivos y honestos. Las actividades prácticas se suelen evaluar al margen de la calificación de las asignaturas con el sistema apto/no apto, estimulando con ello que el alumno se esfuerce lo mínimo para conseguir la calificación de apto pues esfuerzos superiores no se traducirán en una mejora de la calificación global de la asignatura. Si además la calificación de apto se obtiene por medio de la presentación de formularios debidamente cumplimentados (cuadernos de laboratorio) en los que los alumnos responden a preguntas, o sencillamente las copian de otros compañeros o hasta de otros años (y los profesores no toman medidas para evitar el plagio y el fraude), la fiabilidad de que el resultado de este método de evaluación refleje la aptitud del alumno para realizar trabajo experimental en ese laboratorio es mínima, por no decir inexistente (Prieto, 2004). Es conocido desde hace tiempo (Domin, 1999) que este método de evaluación fomenta el plagio e incluso la fabricación de supuestos resultados experimentales. Estos comportamientos indeseables acontecen porque *“los profesores miran hacia otro lado”* y establecen normativas que les facilitan el trabajo aunque resultan en una invitación al fraude. Por ejemplo en muchas ocasiones los cuadernos no se recogen al acabar la práctica sino tras la finalización del periodo de calendario destinado a las mismas, facilitando el plagio masivo y la fabricación de datos *a posteriori*. Con ello se ofrece a alumnos que incluso no han realizado o entendido los experimentos la oportunidad de aprobar las prácticas copiando literalmente de otros compañeros más aplicados. Con el fin de reducir todavía más el trabajo del profesorado en el diseño de la práctica y elaboración de los guiones, los experimentos se repiten sin modificaciones ni rediseño año tras año, con lo que se da

el escandaloso pero frecuente caso de que un alumno puede aprobar copiando literalmente el guión de practicas del compañero del curso anterior. Estas formas de actuar que inducen a nuestros alumnos al plagio y al fraude generalizado como estrategias eficaces para obtener el aprobado son consentidas, por un lado, por los profesores, que año tras año mantienen este sistema; y, por otro, por nuestras indolentes autoridades académicas, al parecer poco interesadas en detectar y solucionar los problemas mas serios y endémicos de nuestras instituciones. Con este estado de cosas no es extraño que los alumnos de biología consideren que la formación práctica que reciben en la carrera es de muy poca utilidad para su profesión (Conferencia Española de Decanos de Biología).

Los profesores universitarios no podemos eludir nuestra parte de responsabilidad en el mantenimiento de esta lamentable situación poniendo excusas de falta de medios, cuando nuestros intentos de introducir mejoras son tan esporádicos o puramente inexistentes. Estas ineficaces formas de “educar” han llegado a parecernos normales y las asumimos como un mal inevitable, porque nosotros mismos nos formamos con ellas y están tan generalizadas desde hace decenios que no nos causan ninguna extrañeza. Sin embargo, si lo analizamos con objetividad, este tipo de “formación práctica tradicional” contradice los principios de una actividad educativa seria, que implica la persecución de aprendizajes importantes y una evaluación que garantice fehacientemente la adquisición por parte de los alumnos de los aprendizajes. Poco de esto puede garantizarse en unas prácticas realizadas a la manera tradicional en España.

El grupo de profesores del Área de Inmunología de la Universidad de Alcalá somos perfectamente conscientes de estos defectos en la formación de nuestros alumnos, pues desde 1997 valoramos la opinión de los alumnos sobre las prácticas de nuestra asignatura por medio de encuestas. Desde 2003 extendimos nuestras preguntas para obtener información sobre su opinión acerca de la formación práctica que reciben a lo largo de la carrera de biología. El resultado de estas pesquisas nos ha permitido constatar certeramente que la formación práctica recibida por los alumnos de biología resulta muy deficiente, debido a la utilización de metodologías que minimizan tanto el trabajo del profesor como el del estudiante, reduciéndose consecuentemente el aprendizaje. Se hace necesario desarrollar un modelo de prácticas más exigente en su diseño y en la garantía de los métodos de evaluación. Un nuevo modelo que nos exija trabajar más a todos a profesores y alumnos y que a cambio proporcione más y mejores

aprendizajes. Un modelo que tras probar su eficacia permita al profesorado demandar la necesidad de más medios humanos para proporcionar a nuestros alumnos una formación práctica de calidad.

2. Metodología

Con el afán de mejorar la calidad docente de las prácticas de Inmunología en la licenciatura de Biología, correspondiente al 5º y último curso de los estudios, realizamos en el curso 2004/05 un estudio que pretendía identificar las deficiencias detectadas por los alumnos en su formación práctica en dos momentos distintos: en el tercer y el quinto curso de la licenciatura.

A partir de las opiniones de los alumnos, que fueron recogidas mediante cuestionarios de preguntas abiertas, ajustamos los objetivos de la reforma de las actividades prácticas de la asignatura de Inmunología. Decidimos así aplicar la metodología *ABP 4x4* en nuestras prácticas. Planteamos a los grupos de alumnos situaciones problemáticas en el laboratorio, en las que ellos debían identificar qué información necesitaban para resolver el problema, realizar una búsqueda bibliográfica, tomar decisiones metodológicas de selección de procedimientos reactivos y protocolos, diseñar un abordaje experimental que respondiera a la cuestión planteada e hipotetizar sobre los resultados que se producirían. Por su parte, las tutorías se condicionaban a la consecución de objetivos previos por los grupos de trabajo.

Las prácticas se realizan en cuatro etapas: entrenamiento, montaje, puesta en práctica y revisión:

- En la *fase de entrenamiento* se discutía y practicaba el razonamiento hipotético deductivo, los principios del diseño experimental y la metodología *ABP 4x4*. También se estudiaban las bases metodológicas y técnicas a aplicar en el trabajo práctico.
- En la *fase de montaje* es en la que se empezaba a utilizar la metodología *ABP 4x4*, pues cada grupo de alumnos analizaba y discutía el problema y los alumnos orientaban su búsqueda bibliográfica, formulaban hipótesis, escogían los métodos para ponerlas a prueba y los contrastaban con su tutor. Tras realizar la

investigación bibliográfica los alumnos presentaban su propuesta de abordaje experimental al tutor.

- En la *fase de puesta en práctica* los alumnos realizaban sus experimentos y obtenían información experimental en el laboratorio. Ellos mismos analizaban, procesaban y representaban los resultados obtenidos en los experimentos, y los discutían entre ellos y con su tutor.
- En la *etapa de revisión* se pedía a los estudiantes que compararan la eficacia de distintos métodos en función de su validez fiabilidad y reproducibilidad.

Tras finalizar el análisis de los resultados experimentales obtenidos y determinar las conclusiones más importantes, se encomendó a los alumnos una serie de actividades destinadas a desarrollar otras competencias para la comunicación científica: escritura de un *abstract* científico, realización de un póster con PowerPoint y presentación oral de los datos. Para la realización de las practicas se utilizó una *wiki* como herramienta para la discusión y el trabajo colaborativo de cada grupo. Para la evaluación de la actividad se utilizó un sistema de seguimiento y evaluación continua por parte del tutor.

En definitiva, este método generaba un sentido de propiedad de los estudiantes sobre el abordaje o aproximación que han escogido.

2.1. Estudio de valoración y reflexión sobre la formación práctica recibida por los alumnos de Biología

Para conocer cual era la opinión de los alumnos de tercer y cuarto curso de Biología sobre su formación práctica se utilizaron cuestionarios que preguntaban sobre las carencias más importantes de su formación universitaria. Estos cuestionarios fueron examinados por los profesores y utilizados como base para mantener una discusión en clase sobre cómo se podría mejorar su formación práctica. Los alumnos señalaron las siguientes carencias de su formación universitaria:

- El escaso trato alumno-profesor y la consiguiente falta de motivación para el alumno.
- Su falta de preparación para encontrar y asimilar, por sus propios medios, la información que necesitarán en su vida profesional.

- Su falta de preparación para trabajar con autonomía en un laboratorio.
- Su escasa capacidad para comunicar por escrito u oralmente sus resultados experimentales.
- No se les proporcionan suficientes oportunidades para trabajar con las nuevas tecnologías y aplicarlas a la biología.

A continuación presentamos un resumen de los consensos alcanzados en dichas discusiones y entrecorramos algunos comentarios representativos e ilustrativos extraídos de las respuestas de los alumnos.

Muchos alumnos criticaron el excesivo valor que se le da a la teoría en muchas asignaturas de la carrera, relegando a un segundo plano las prácticas de laboratorio. Con frecuencia se quejaban de “copiar apuntes”:

“muchos profesores dictan rápidamente con lo que el estudiante tiene que esforzarse en copiar todo antes de que el profesor lo quite, sin pararse a pensar ni en lo que esta escribiendo, sin tiempo para asimilar las ideas o poder preguntar dudas”. “En clase no ejercito mi cerebro, sino mi mano para copiar”. “Hoy en día, asistir a clase es pasar 50 minutos de estrés donde lo mas importante es que nos dé tiempo a copiar todo lo que dice el profesor”.

Los alumnos manifestaron repetidamente que desearían disponer de los apuntes antes de que impartan las clases para que así no haya que copiar muchas cosas y poder entender lo que explican.

Refirieron asimismo como principal problema el enfoque memorístico de la enseñanza teórica. Criticaron también el método de evaluación *“en el cual lo único que te piden muchas veces es que memorices datos y más datos que olvidas pronto tras hacer el examen.”*

En cuanto a las prácticas, señalaron que la manera actual de realizar las prácticas no les permite adquirir una autosuficiencia en el laboratorio. Para la mayoría de los alumnos las prácticas se resumen en seguir procedimientos usualmente explicados en guiones: *“La mayoría de las prácticas se hacen siguiendo un guión donde sólo tienes que leer y seguir unos pasos para obtener el resultado exigido, sin pensar realmente en lo que estas haciendo y por qué lo haces”.*

Ante el fenómeno de la masificación estudiantil los alumnos manifestaron que el profesorado suele optar por unas metodologías educativas y de evaluación que suponen un reducido esfuerzo tanto para profesores como para alumnos, pero que lamentablemente conlleva una deficiente calidad formativa: *"Los profesores te lo dan todo hecho para poder facilitarse el trabajo y no volverse locos con tantos alumnos en el laboratorio"*. Los alumnos referían que con frecuencia las prácticas son mecánicas, aburridas y poco formativas, no entienden lo que están haciendo, ni para qué sirve lo que hacen: *"Desmotiva bastante el saber que estás haciendo unas prácticas para salir del paso. Desgraciadamente ocurre lo mismo en muchas asignaturas"*.

Varios alumnos identificaron como un gran defecto de las prácticas el que les enseñaran lo más específico de las disciplinas en vez de practicar bien lo básico del trabajo en un laboratorio:

"En todas las asignaturas siempre dan por sentado que sabemos cosas básicas que nadie nos ha enseñado y que por tanto no sabemos. Por ejemplo, a todos nos cuesta mucho hacer diluciones, no sabemos calcular cosas tan simples como la molaridad y lo que peor llevamos son las conversiones de medidas. Tampoco sabemos escribir informes experimentales o presentar oralmente los resultados de nuestros experimentos porque no lo hemos practicado casi nunca". "No nos enseñan a buscar y leer artículos científicos en inglés, diseñar experimentos (con ayuda del profesor, claro está), saber controlar medidas, errores y representar y analizar tablas". "Muchos de mis compañeros de tercero no saben manejar correctamente un microscopio".

Para mejorar la calidad de las prácticas los alumnos propusieron realizarlas con grupos de menos alumnos, explicación completa de la práctica desde el principio, con supervisión y con una evaluación de la práctica, no de modo teórico sino práctico; que el profesorado de prácticas estuviera motivado para su explicación, que involucraran y hagan interesarse al alumnado por ellas y que se les dé confianza para opinar e intervenir.

Con respecto a qué soluciones se les ocurren para que las prácticas tengan un mayor valor formativo para los biólogos, señalaron que habría que diseñar prácticas de laboratorio que les aportaran lo básico para poder diseñar y analizar un experimento por sí mismos y aprender a resolver problemas de laboratorio con autonomía. Que se aprenda la metodología, pero realizando experimentos con un sentido y con una finalidad que ha sido determinada por el propio alumno: *"Creo que una buena solución*

sería simular situaciones que nos podamos encontrar en un futuro”. “Que nos enseñen sus estudios recientes y su dinámica de trabajo de laboratorio en una jornada normal”.

Los alumnos consideraron que hay que dar más importancia a las prácticas en la calificación global de las asignaturas. *“En la mayoría de las asignaturas sólo sirven para suspenderte”.* Sería mejor que tuvieran el valor que corresponda a la proporción de créditos prácticos: *“las prácticas son la base de nuestra formación profesional, hay que darles más importancia para que nuestro esfuerzo se recompense y nos las tomemos más en serio”.* *“Tendrían que pedir que solucionásemos problemas pensando en ellos, ya sea buscándolo en teoría o en diferentes informaciones (libros, Internet, tutorías, etc.) o con lo que ya hemos aprendido anteriormente”.*

También propusieron que las prácticas fuesen más interesantes viendo resultados, procesos:

“No solo comprobando experimentos tipo. Hacer las prácticas de modo que sean dinámicas, que el alumno tenga que intervenir y asumir protagonismo y responsabilidad, que tenga que decidir protocolos y diseños, buscar qué reactivos y decidir que dosis utilizar, que tenga que opinar y tomar decisiones. En resumen trabajar en las prácticas de manera equilibrada con las manos y la mente”.

Evaluar las practicas es muy importante, *“porque es donde se refleja si has aprendido o no”.* Para que no haya plagios, *“debería supervisarse el trabajo en vivo; así se fomentaría el esfuerzo y no el parasitismo”.* Un alumno de tercer curso propuso:

“Habría que dar una base del fundamento de las técnicas del laboratorio y presentar una hipótesis que debamos refutar mediante un experimento desarrollado por un grupo de alumnos, a cada grupo se le ocurrirá una cosa diferente, el objetivo sería aprender lo que en tu futuro vas a hacer. El profesorado estaría apoyando y resolviendo dudas en tutorías.”

Esto era justo lo que nos proponíamos hacer en las prácticas de quinto curso proponer problemas que fuesen parecidos a lo que haríamos en un puesto de trabajo.

Para obtener más información de los alumnos de quinto curso se utilizó un cuestionario más completo y extenso que incluía preguntas sobre carencias en el desarrollo de competencias en los estudiantes de biología. El objetivo era que nuestros alumnos en el penúltimo cuatrimestre de su carrera reflexionaran sobre lo que todavía les hacía falta aprender para convertirse en biólogos capaces de ejercer su profesión, y que entendieran los motivos por los que queríamos cambiar el modelo de prácticas

dándoles la responsabilidad de decidir los protocolos. Los alumnos se quejaron de la falta de metas concretas de desarrollo de competencias desde que se empezaron su carrera. Ante la pregunta “¿*Qué necesitáis aprender para convertirnos en biólogos?*” los alumnos de quinto dieron las siguientes contestaciones:

- Un elevado porcentaje de los alumnos de quinto (73,3%) señaló que lo que necesitaban aprender era a trabajar con independencia en laboratorios, resolver problemas de laboratorio sin que nos indiquen como hacerlo en un guión. Algo que claramente no se aprende con el modelo de prácticas tradicional.
- Un 40% de los alumnos consideraban que necesitaban más asignaturas de métodos.
- Un 33,3% consideraban que necesitaban aumentar sus conocimientos del idioma inglés.
- Un 20% aumentar su base de conocimientos.
- Un 20 % aprender a buscar y asimilar información científica 20%.
- Un 20% indico que debían aprender más sobre los métodos de comunicación científica.
- Finalmente un 20% refirió que necesitaban más prácticas externas.

Ante tales respuestas los profesores hicimos la siguiente propuesta para ayudarles a completar su formación:

1. Cambiar el sistema de impartir prácticas para que ellos tuvieran más iniciativa y responsabilidad y aprendieran a informarse y decidir que es lo que deben hacer para resolver con autonomía retos profesionales que puedan presentárseles en el laboratorio.
2. Plantear las prácticas de manera que los alumnos tengan que trabajar con bibliografía metodológica y tomar decisiones sobre los procedimientos a utilizar.
3. Hacer ejercitar a los alumnos el proceso de información científica, tanto bibliográfica como experimental.
4. Hacerles practicar la comunicación científica, escrita y oral.

2.1.1. Nuevo modelo de prácticas basado en el *ABP 4x4*

Como consecuencia de esta reflexión nos propusimos desarrollar un nuevo modelo de prácticas “sin gui3n” en las que los alumnos realmente tuvieran que tomar las decisiones y establecer por s3 mismos los m3todos y protocolos que utilizar3an. Con el fin de que los alumnos desarrollasen su capacidad para el dise3o de experimentos destinados a resolver un problema cient3fico, aplicamos la metodolog3a del *ABP 4x4* a las pr3cticas de la asignatura Inmunolog3a con un grupo de 16 alumnos.

A los alumnos se les plante3 un problema cient3fico y tuvieron que elegir trabajando en equipo c3mo desarrollar toda una metodolog3a para abordarlo y resolverlo experimentalmente. Posteriormente, tras la resoluci3n, deb3an discutir los resultados y llegar a unas conclusiones para culminar la actividad presentando un *abstract* y realizando un p3ster similar al que los cient3ficos profesionales presentan en los congresos de sus disciplinas.

En este m3todo, los estudiantes ten3an que dise3ar un abordaje experimental que respondiera a la cuesti3n planteada e hipotetizar sobre los resultados que se producir3an. Los resultados no estaban predeterminados. Los estudiantes trabajaban con muestras no est3andar, distintas para los distintos grupos, usaban protocolos decididos por ellos mismos y llegaban a resultados distintos utilizando distintas muestras y m3todos.

Las pr3cticas se realizaron en cuatro fases: entrenamiento, montaje, puesta en pr3ctica y revisi3n:

- En la fase de *montaje* se produc3a una discusi3n sobre el problema en la cual se formulaban hip3tesis y se escog3a y buscaban los m3todos para ponerlas a prueba. esto se refiere el aspecto guiado del m3todo: descubrimiento guiado por hip3tesis.
- En la *fase de puesta en pr3ctica*, los alumnos experimentaban en el laboratorio los protocolos escogidos en la fase de montaje. Adem3s, analizaban, procesaban, representaban y presentaban los resultados obtenidos en los citados experimentos. Posteriormente discut3an todos estos resultados entre ellos y con su profesor/tutor.
- En la *fase de revisi3n* se ped3a a los estudiantes que compararan la eficacia de distintos m3todos en funci3n de su validez fiabilidad y reproducibilidad.

Además, los resultados y conclusiones experimentales obtenidas por todos los grupos se discutía en grupo grande. Durante esta fase, incluso los que no resolvían el problema podían aprender de los que sí lo habían hecho.

La valoración y evaluación del aprendizaje fueron más fiables, pues los estudiantes no podían fabricar la solución copiando de otros. El problema estaba en mantener el secreto de las soluciones de los experimentos de un año a otro y de este modo evitar que se copiaran soluciones del año anterior. El inconveniente de este método es que exige un rediseño constante, planteando nuevos y distintos problemas cada año, pues la repetición de problemas utilizados en años anteriores abre la puerta al fraude de copiar los planteamientos en lugar de crearlos *de novo*. La evaluación era continua por parte del profesor/tutor aunque se podía evaluar al final de la fase de montaje y también en la revisión final. Además, al final de la actividad, los alumnos rellenaron un cuestionario para evaluar tanto la actividad, como a los profesores/tutores y a sí mismos.

Este método genera un sentido de propiedad de los estudiantes sobre el abordaje o aproximación que han escogido. La búsqueda de un resultado por métodos que no están predeterminados es estimulante para los estudiantes. También les estimula en su aprendizaje el rol de investigador profesional que diseña, ejecuta, discute y presenta sus hipótesis y resultados experimentales. El gran inconveniente de este método es que requiere más soporte de tutores o monitores, para supervisar y guiar los trabajos de distintos grupos.

2.2. Ejecución de las prácticas de laboratorio de inmunología

El problema de este curso consistió en determinar la concentración de estaurosporina óptima para inducir apoptosis en linfocitos T obtenidos de sangre periférica de controles sanos. Para ello, los alumnos debían considerar primero qué técnicas experimentales necesitaban utilizar para poder resolver ese problema. Por ejemplo, ¿cómo separar linfocitos de sangre periférica?, ¿cómo medir la proporción de células apoptóticas?, ¿qué dosis deberán emplear de los distintos reactivos?, etc. Estos datos debían buscarlos autónomamente en fuentes bibliográficas y presentárselos al profesor de prácticas.

Posteriormente, los alumnos debían desarrollar un protocolo experimental, tal como hacen o deberían hacer los biólogos en sus estudios de posgrado, para resolver el problema planteado. Debían prestar atención, por ejemplo, al uso de diluciones seriadas, incluir los controles experimentales adecuados, escoger los reactivos pertinentes y ajustar las dosis de uso, etc.

Una vez planteado el modo de resolución del problema cada grupo realizaba su ensayo experimental y, posteriormente, se discutía la estrategia de análisis de los datos y el desarrollo de una base de datos para ordenar los mismos, así como las representaciones gráficas más pertinentes para analizar la variable que queríamos determinar.

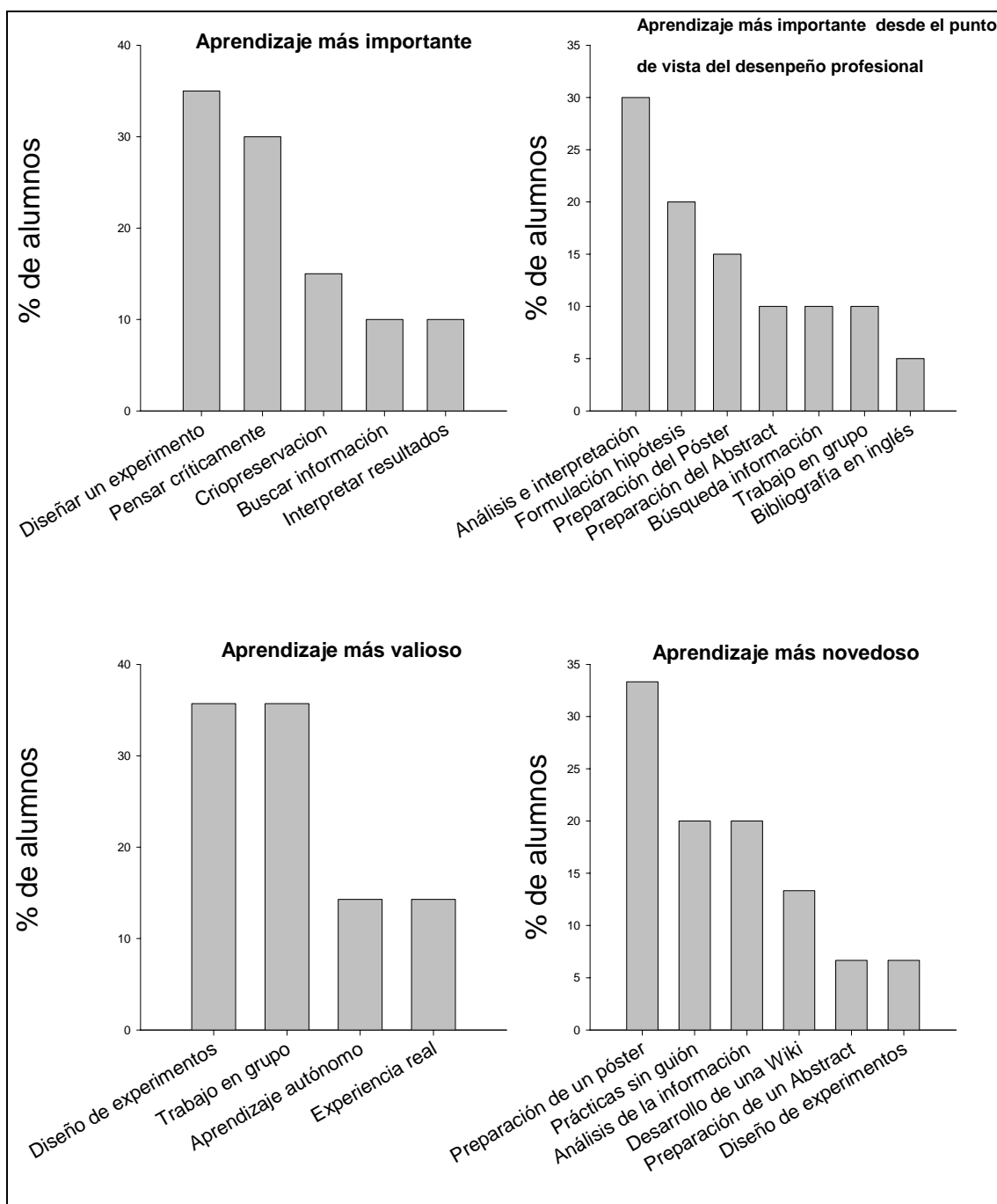
Los resultados obtenidos por cada grupo se discutían en grupo grande. Al finalizar el análisis de los resultados obtenidos y determinar las conclusiones más importantes, a los alumnos se les mandaba una serie de actividades para desarrollar otras competencias para la comunicación científica: escritura de un *abstract* científico y realización de un póster en PowerPoint.

Por último, cada grupo fue calificado en función del trabajo continuo, el esfuerzo y los resultados obtenidos que fueron valorados en reuniones sucesivas de cada grupo con su tutor. La experiencia fue valorada muy positivamente por los alumnos en cuestionarios realizados tras la finalización de la experiencia.

2.2.1. Estudio de valoración de la experiencia y del aprendizaje por los alumnos

La valoración se realizó mediante un cuestionario de preguntas abiertas en el que cada alumno especificaba qué aprendizajes consideraba más importantes, más valiosos, más novedosos y más perdurables en el tiempo, gracias a su participación en la actividad (ver Figura 1). En lo referente al aprendizaje más importante para el alumno, el 35% de los alumnos encuestados refirió el diseño de su experimento. Otro 30% consideró el ejercicio del pensamiento crítico como el aprendizaje más importante. Le siguen la criopreservación como técnica experimental (15%), la búsqueda de información bibliográfica sobre los métodos (10%) y la interpretación de resultados (10%).

Figura 1: Estudio de valoración del aprendizaje recibido por los alumnos de Inmunología Clínica



La valoración se realizó mediante un cuestionario de preguntas abiertas en el que cada alumno especificaba qué aprendizajes consideraba más importantes desde el punto de vista del biólogo (panel A) y desde el punto de vista del desempeño profesional (panel B), más valiosos (panel C) y más novedosos (panel D). Las gráficas representan

el porcentaje de alumnos (n=16) que consideraron cada competencia representada en el eje de abscisas.

En cambio, el aprendizaje considerado como más importante desde el punto de vista profesional fue para un 30% de los alumnos el análisis y la interpretación de resultados. Para un 20% de los alumnos fue la formulación de hipótesis científicas y para otro 15% la preparación de un póster científico similar a los que se presentan en congresos de especialidad. Le siguen, con un 10% de los alumnos, la preparación del *abstract* científico en inglés, la búsqueda de información y el trabajo en grupo. Por último, un 5% de los alumnos destacó el uso de bibliografía en inglés. Es interesante destacar las diferencias existentes entre los aprendizajes importantes para los alumnos y los que consideraban importantes desde el punto de vista del desempeño profesional.

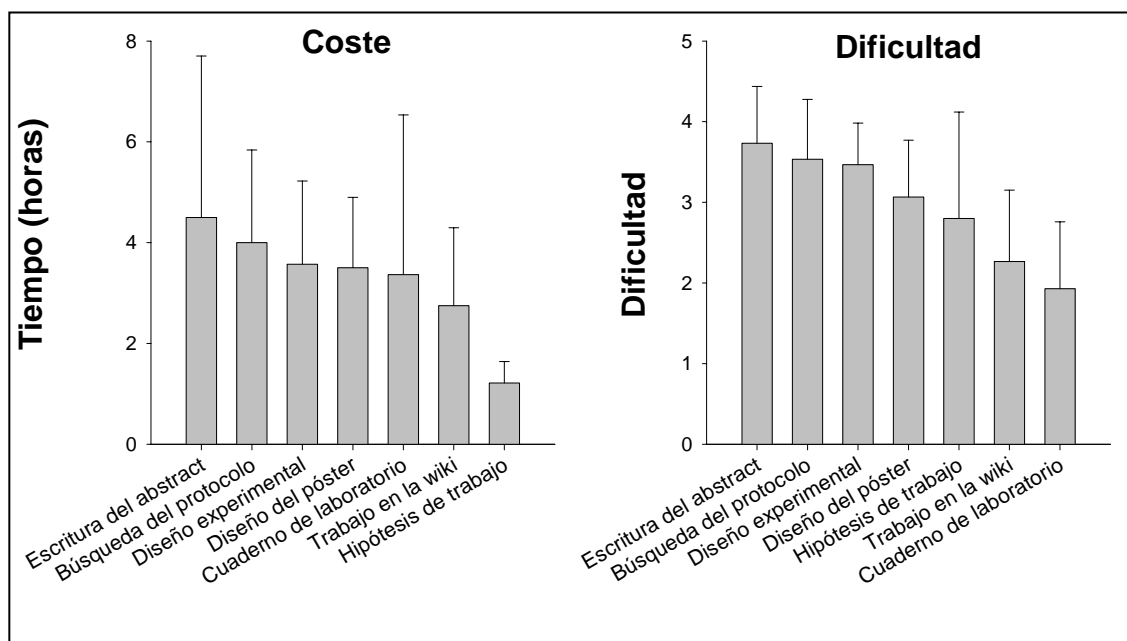
En lo referente al aprendizaje más valioso, el 35,7% de los alumnos consideró el diseño de sus propios experimentos y otro 35,7% el trabajo en grupo. El 14,3% de los alumnos valoró el aprendizaje autónomo y otro 14,3% el realismo de las prácticas. Con respecto a los aspectos más novedosos, curiosamente el 33,3% de los alumnos consideró como tal la preparación del póster científico, muy por encima del 13,3% de los alumnos que refirió el uso de una *wiki*. Las prácticas sin guión (20%) y el análisis de la información generada en los experimentos fueron también aspectos de las prácticas muy novedosos para los alumnos (20%). Por último, el 6,7% de alumnos consideraron novedoso la preparación del *abstract* y otro 6,7% el diseño y formulación de experimentos.

En relación al aprendizaje que consideraban más perdurable en el tiempo, el 30% de los alumnos consideró la realización de un *abstract* y un póster científico en inglés. Le sigue el desarrollo de una *wiki* con un 20% de los alumnos encuestados. Por último, con el 10% de los alumnos en cada caso, le siguen el conocimiento adquirido, la autosuficiencia, el pensamiento crítico, el realismo de las prácticas y la búsqueda de información. Es importante destacar, que el 100% de los alumnos consideró que todas estas competencias eran importantes para su formación como biólogos profesionales. Además, todos ellos consideraron que esta metodología de aprendizaje activo debería incorporarse a otras asignaturas.

2.2.2. Estudio de la carga ECTS y dificultad de las tareas

Para la realización del cálculo de carga ECTS, cada alumno especificó cuánto tiempo había dedicado a cada una de las tareas necesarias para la realización de la actividad de aprendizaje por medio de problemas (Figura 2).

Figura 2. Estudio de la carga ECTS y dificultad



La realización de las actividades requirió en total una media de $22,9 \pm 5,2$ horas de trabajo no presencial del alumno. Además, para el cálculo de la carga total debemos incluir las horas presenciales del alumno en prácticas, tales como la realización de experimentos (11 horas); presentación del problema, formación de grupos y orientación (4 horas); definición de las hipótesis de trabajo, orientación en el diseño y metodología experimental (4 horas; análisis de los resultados obtenidos en el laboratorio, uso de bases de datos para el manejo de los datos experimentales, uso de programas de representación gráfica para los resultados obtenidos y orientación sobre cómo realizar un *abstract* y póster (5 horas); y por último, puesta en común al grupo grande de los resultados obtenidos mediante una presentación oral y utilizando el póster realizado, discusión sobre los hallazgos experimentales y evaluación (4 horas). La suma de los tiempos correspondientes a todas estas tareas da un total de 51 horas de trabajo de alumno, que corresponden aproximadamente a dos créditos ECTS.

La actividad que requirió más tiempo de trabajo de los alumnos fue la escritura del *abstract* científico en inglés, con 4,5 horas, aunque fue también la actividad con una mayor dispersión (3,2 horas). Le siguen la búsqueda del protocolo experimental (4,0 horas), el diseño del experimento (3,5 horas), el diseño del póster (3,5 horas), la realización del cuaderno de laboratorio (3,3 horas) y el trabajo en la *wiki* (2,7 horas). Por último, el desarrollo y escritura de la hipótesis de trabajo les costó 1,2 horas.

Adicionalmente al cálculo de la carga en horas, preguntamos a los alumnos acerca de la dificultad de cada una de las actividades realizadas en las prácticas en una escala de 1 (muy fácil) a 5 (muy difícil). La dificultad media de todas las actividades es $2,9 \pm 1,0$. Las tareas más difíciles, ordenadas de mayor a menor dificultad, fueron la escritura del *abstract*, la búsqueda del protocolo experimental, la realización del diseño experimental y el diseño del póster. Es necesario indicar que todas ellas suelen estar ausentes en las prácticas de laboratorio tradicionales en biología pues son ignoradas (búsqueda del protocolo más apropiado, diseño de póster) o sustituidas por alternativas que plantean una menor dificultad, como el resumen de resultados en un cuaderno de preguntas y respuestas o la sustitución de un diseño por un mero guión de instrucciones que lo especifica. De menor dificultad fueron el planteamiento de las hipótesis de trabajo, el trabajo en la *wiki* y la escritura del cuaderno de laboratorio.

Como puede observarse en la Figura 2, la carga horaria y el grado de dificultad de las tareas están relacionadas y siguen un orden muy parecido, excepto por la permutación entre la realización del cuaderno de laboratorio y la hipótesis de trabajo.

Para la realización del cálculo de carga en créditos ECTS, cada alumno especificó cuánto tiempo había dedicado a cada una de las tareas necesarias para la realización de la actividad de aprendizaje por medio de problemas (panel A). La Figura representan el tiempo medio (media \pm SD) que dedicó cada alumnos ($n=16$) a la realización de cada actividad. En el panel B, se representa la dificultad media de cada una de las actividades realizadas en las prácticas en una escala de 1 (muy fácil) a 5 (muy difícil). Los datos se representan como media \pm SD ($n=16$).

2.2.3. Estudio de la carga para los profesores

La carga de trabajo para el profesorado también fue computada. Las prácticas fueron tuteladas por cuatro profesores, un profesor para cada grupo de 5-6 alumnos. El

tiempo de trabajo directo de cada grupo con cada profesor/tutor fue de 28 horas (3 créditos convencionales), que multiplicado por cuatro profesores supone un total de 112 horas. A este valor hay que sumar el tiempo fuera del aula de tutoría/corrección del *abstract*, póster, *wiki* y cuaderno de laboratorio (4 horas x 4 profesores) que eleva el total a 128 horas de trabajo de los profesores. Si calculamos el cociente entre el número de horas dedicadas por el profesor utilizando *ABP 4x4* (128 horas) y el número de horas dedicadas en la enseñanza tradicional (3 créditos = 30 horas) obtenemos que mediante esta metodología activa, el profesor tiene que invertir al menos cuatro veces más de tiempo. Uno de los retos al adaptar titulaciones al nuevo modelo del EEES va ser el cambio a un aprendizaje centrado en la actividad del alumno, sin que los profesores deban aumentar su propia carga de trabajo hasta límites inadmisibles. Sin embargo, esta aproximación del uso del *ABP 4x4* al desarrollo de competencias prácticas en los alumnos requeriría un incremento del número de profesores. A todas luces el resultado de nuestra experiencia es muy favorable, pero los costes de dedicación horaria (cuadruplicar la actual) son inadmisibles para la mayoría de los departamentos universitarios españoles. Habrá que buscar soluciones como usar a becarios como personal de apoyo a la formación práctica, e incluso a los alumnos de mayor potencial, como tutores o monitores de sus compañeros para poder extender estas experiencias.

Sin embargo, dado que el EEES establece como objetivo desarrollar competencias profesionales y capacidad de aprendizaje autónomo permanente, la implantación de este modelo de enseñanza práctica activa tutelada y centrada en el estudiante resulta muy apropiada. Serán las Universidades las que deban determinar si es conveniente incrementar la plantilla de profesores o sufragar alumnos de posgrado como personal de apoyo, para así poder proporcionar una educación de calidad adaptada al EEES. Otra solución a esta elevada carga del profesor podría ser la transferencia de mayor responsabilidad y trabajo al alumno para ser realizado autónomamente fuera del aula y del laboratorio. Sin embargo, para ello es un prerequisite necesario el entrenar a los alumnos en las metodologías de trabajo a emplear, para que puedan trabajar con mayor autonomía. Esto requiere un coste temporal inicial, bien al inicio de la carrera universitaria o bien al inicio de las prácticas, de rápida amortización posterior. De esta forma se reduciría la carga del profesor/tutor de una manera considerable, optimizando el rendimiento del alumno y la carga de profesor. Esta metodología de entrenamiento de los alumnos ha sido estudiada en la Universidad de Alcalá (Prieto et al., 2006) donde se

avanza en el proceso de conceder más autonomía a los grupos de trabajo, por medio de un entrenamiento previo que les permita trabajar fuera de la clase en pequeños grupos autónomos sin tutor.

2.2.4. Evaluación del profesor

La evaluación de los profesores se realizó mediante un cuestionario de preguntas en el que cada alumno calificaba al profesor en función de su claridad y su nivel de consecución de los objetivos propuestos inicialmente. Además, se les pidió que calificaran entre 1 y 10 a los profesores en relación a la presentación del problema, orientación de la práctica, definición de la hipótesis y diseño experimental, experimentación en el laboratorio, análisis de los resultados obtenidos, manejo de bases de datos y representación gráfica, corrección del *abstract* y póster, discusión, preocupación y disponibilidad hacia el alumno y una calificación global de la labor docente del profesor.

El 100% de los alumnos consideró que los profesores explicaban con claridad, y que éstos habían cumplido exitosamente los objetivos propuestos inicialmente. La calificación de los profesores en la presentación del problema fue de $8,50 \pm 0,90$, en la orientación de la práctica de $9,00 \pm 0,95$, en la definición de la hipótesis y el diseño experimental de $8,42 \pm 1,16$, en la experimentación en el laboratorio de $8,67 \pm 0,89$, en el análisis de los resultados obtenidos en los experimentos, en el manejo bases de datos y representación gráfica de $8,75 \pm 1,06$, en la corrección del *abstract* y del póster de $9,67 \pm 0,65$, en la discusión de $8,58 \pm 0,90$, en la preocupación por el alumno y disponibilidad de $9,58 \pm 0,67$ y en la calificación global de la labor docente del profesor $9,58 \pm 0,51$.

2.2.5. Comentarios de los alumnos de quinto sobre la experiencia

Reflejamos aquí algunos comentarios entusiastas que los alumnos participantes en la experiencia de *ABP 4x4* incluyeron en los cuestionarios de evaluación:

- *“Ha sido una experiencia mucho más real, hemos tenido mucha más independencia”.*
- *“Es la primera vez que hacemos unas prácticas así”.*

- *“Pese a que hemos trabajado muchas más horas de las que nos van a reconocer en los créditos prácticos de la asignatura, han sido de las mejores prácticas que hemos tenido en toda la carrera”.*
- *“Lo que parecía una exposición más se convirtió, por las preguntas de profesores y compañeros, en una aventura”.*
- *“Así se aprende mucho más”.*

Creemos que estos comentarios transmiten con la máxima elocuencia la fascinación que los alumnos sintieron por nuestra experiencia de prácticas utilizando la metodología *ABP 4x4*.

3. Conclusión

La experiencia de innovación educativa que hemos desarrollado nos ha permitido alcanzar aprendizajes que los alumnos reconocen no haber desarrollado en las prácticas que hasta ahora habían realizado durante la licenciatura en biología.

Este nuevo método tiene unas demandas de supervisión tutorial muy superiores a las de unas prácticas tradicionales. Ello limita su aplicabilidad, en las condiciones de plantilla actuales, a asignaturas de especialidad, con reducido número de alumnos. La utilización de becarios de investigación o alumnos de cursos superiores como tutores auxiliares, así como la contratación de profesores ayudantes, pueden ser una solución para esta mayor demanda de seguimiento y supervisión. Esta es una solución adoptada frecuentemente en Estados Unidos para proporcionar orientación y seguimiento a la formación práctica de los alumnos de pregrado.

Tras probar la eficacia de este modelo y su mayor necesidad de labor tutorial, es el momento de demandar la necesidad de más medios humanos para proporcionar a nuestros alumnos una formación práctica de calidad. De otro modo, continuaremos practicando un “fraude universitario masivo” que ocasiona grandes perjuicios a la formación de nuestros alumnos y a la ya bastante menoscabada credibilidad de nuestras instituciones universitarias.

Referencias

- Boyer Commission on Educating undergraduates in the Research University (1998). Reinventing graduate education: A blueprint for Aamerica's research universities. Princeton: Carnegie Foundation for the advancement of teaching. Disponible en <http://naples.cc.sunysb.edu/Pres/boyer.nsf/>
- Conferencia Española de Decanos de Biología. Libro blanco del Título de Grado en biología. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación. Disponible en http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_biologia_def.pdf
- Domin, D.S (1999). A review of laboratory inspection styles. *Journal of Chemical Education*, 76, 543-547
- Hofstein, A. y Lunetta (1982). The role of laboratory in science teaching: neglected aspects of research. *Review of educational research*, 52, 201-07
- Prieto, A. (2005). La diferencia entre los licenciados que preparamos y los que deberíamos preparar para el futuro. Disponible en http://www2.uah.es/problembasedlearning/PBL/documentos/Blanco%20y%20negro2_archivos/rame.htm
- Prieto, A., Barbarroja, J., Reyes, E., Monserrat, J., Diaz, D., Villarroel, M. y Álvarez, M. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el *ABP 4x4*, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula abierta*, 87, 171-194.
- Rotenberg, R.L. (2003). *The Art and Craft of College Teaching: A Guide for New Professors and Graduate Students*. Chicago: Active learning Books.

Capítulo 12. *El uso de las TIC como soporte para el ABP*

Antoni Font

Universidad de Barcelona.

1. Introducción

La experiencia que se ha llevado a cabo mediante la utilización de un portafolio electrónico se enmarca dentro de los proyectos “Portafolio electrónico para el aprendizaje del derecho” financiado por el Programa de Mejora e Innovación Docente de la UB (Referencia: 2004PID-UB/040) "Ventajas de la evaluación del aprendizaje a través de Carpetas de Aprendizaje en soporte TIC basadas en tecnología Wiki de software libre" (también denominado *CarpeTiki*), a cargo del mismo programa (Referencia: 2005 PID-UB/32) y "La contribución del aprendizaje por problemas a la formación de los profesionales reflexivos", financiado por el programa de investigación en docencia universitaria del ICE de la UB (REDICE-04). La experiencia se ha desarrollado en el marco del Departamento de Derecho Mercantil de la Universidad de Barcelona y ha comprendido todas las asignaturas que se imparten en él con metodología ABP en las Facultades de Derecho (licenciatura en Derecho) y de Ciencias Económicas y Empresariales (licenciatura en Investigación y Técnicas de Mercado), tanto en 2º como en 3r. ciclo (Doctorado en Derecho mercantil).

Lamentablemente el proyecto no ha podido de momento tener continuidad con la misma plataforma al no disponer de financiación para seguir desarrollándola y, sobre

todo, por la decisión institucional de crear un campus virtual sobre la plataforma *moodle* que, si bien posee algunas ventajas (entorno más intuitivo, cuestionarios más completos), también posee inconvenientes tales como wikis poco eficaces, gestión poco satisfactoria de grupos, inexistencia de una herramienta como los formularios y, además, no satisfacer adecuadamente algunas necesidades que nos plantea la metodología didáctica del aprendizaje basado en problemas. No obstante, ello no ha representado un inconveniente excesivamente grave para adaptar la estructura de nuestro portafolio a las especificaciones técnicas de la nueva plataforma. Como efectivamente afirman Benito y Cruz (2007), la discusión sobre qué herramientas hay que utilizar está vinculada a la información que necesitamos recabar y con la propuesta de aprendizaje que se realiza. En este sentido, la estructura modular y la versatilidad de *moodle* ha permitido superar algunas de las dificultades existentes y es de esperar que las modificaciones que vaya incorporando a requerimiento de los distintos estilos de enseñanza y aprendizaje satisfagan por completo las demandas del usuario. No hay que olvidar que el portafolio digital debe formar parte del modelo educativo y de la cultura institucional para que realmente se considere una herramienta valiosa en el proceso de aprendizaje de los alumnos (Benito y Cruz, 2007).

Pese a que la experiencia desarrollada se limita al uso de algunas herramientas de apoyo para el aprendizaje basado en problemas en formato presencial no se excluye, sino todo lo contrario, la posibilidad de usar las tecnologías de la información para organizar el aprendizaje on-line de una materia siguiendo una estrategia de aprendizaje basado en problemas. A ello dedicaremos unas líneas más adelante.

El proyecto perseguía distintas finalidades, unas de carácter general y otras de carácter más específico para el profesorado y para el alumnado respectivamente.

Inicialmente tratábamos de desarrollar una herramienta lo suficientemente flexible y adaptable, con *software* libre, que permitiera desplegar y aplicar nuevos métodos de aprendizaje, como por ejemplo el aprendizaje colaborativo por objetivos, por problemas, etc., con independencia de las materias y de los contextos, ya que un correcto enfoque del aprendizaje basado en problemas incluye todas estas posibilidades. La herramienta debería servir tanto de apoyo al aprendizaje presencial, como al aprendizaje on-line. El uso del software libre tiene una justificación ideológica: la contribución libre a la construcción y generación del conocimiento dentro de una red

dialéctica y en un entorno colaborativo, que además ha sido financiada con recursos públicos.

Con independencia de ello pensábamos que también podía ser interesante para el profesorado poder contar con una herramienta fácilmente accesible que permitiera tanto las tareas de programación, guía y supervisión de las actividades, como las de seguimiento, devolución, y evaluación de los aprendizajes. De este modo, éste podía disponer inmediatamente de las bases de datos incorporadas a la carpeta (gestión y evaluación de alumnos, archivos de materiales, imágenes, sonidos, etc.).

Finalmente no hay que despreciar la función de facilitar la comunicación (entre los alumnos y entre éstos y el profesor) y la organización a diferentes niveles (individual, equipo, grupo) en un entorno totalmente integrado.

El objetivo fundamental que tratábamos de alcanzar con el uso del portafolio era conseguir que la herramienta facilitara el aprendizaje y la evaluación del alumnado, aumentando el grado de compromiso personal, la continuidad en el estudio y en el trabajo y el rendimiento eficiente de su esfuerzo en términos de ahorro de tiempo y dedicación a la materia objeto de estudio. El portafolio había de servir para documentar el proceso de aprendizaje y, en su caso, el producto o productos de los alumnos; pero al mismo tiempo tenía que permitir evaluar el esfuerzo y el resultado del aprendizaje, sobre todo en su aspecto competencial (Benito y Cruz, 2007)

La introducción del portafolio ha significado un progreso evidente en la práctica docente, en la medida en que ha contribuido a llevar a cabo cambios de actitud de los alumnos en relación con su proceso de aprendizaje pero su formato actual, con carpetas de anillas, había presentado algunas dificultades. La tendencia de los alumnos a incluir documentación de manera poco selectiva había conducido a la confección de carpetas muy voluminosas y poco manejables. Como el alumno debía usarla semanalmente para llevar a cabo algunas de las actividades encomendadas, difícilmente podía hacerse un seguimiento continuado, y únicamente se practicaba una "revisión" periódicamente (dos o tres veces durante el cuatrimestre) y de manera aleatoria, con una entrevista personal con el alumno, lo cual suponía, también, consumo de tiempo. Se necesitaba, pues, emprender acciones dirigidas hacia un triple objetivo:

- Mejorar la interacción y la actividad de seguimiento y supervisión del tutor.
- Mejorar las estrategias de selección de las evidencias de tal modo que la carpeta pudiera cumplir su doble función formativa y evaluativa.
- Mejorar la eficiencia de las tareas y actividades, tanto de profesores como de alumnos en términos de disminución de costes horarios.

2. Enfoque

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia de aprendizaje mediante la cual los alumnos construyen autónomamente su conocimiento sobre la base de problemas de la vida real, pero a diferencia del denominado "método del caso", no se trata aquí de aplicar conocimientos y de resolver problemas o de encontrar la solución acertada para cada caso, sino de construir las bases o los fundamentos teóricos arrancando del problema mismo (Font, 2004). El problema no es más que una excusa para la construcción del conocimiento. El problema es más bien un acontecimiento o una situación problematizada preparada por un equipo de docentes, especialistas en la materia, para iniciar el proceso de aprendizaje.

Tabla 1. Extraído de Moust (1992) y adaptado de Dolmans, De Grave, Wolfhagen, y van der Vleuten (2005)

Constructivo		Colaborativo
<i>Problema:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Descripción de un conjunto de problemas o sucesos • Preparado por un equipo de docentes 	→	<i>Debate en grupo reducido</i> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es lo que ya sé sobre el problema? • ¿Qué es lo que necesito saber sobre el problema?
↑		↓
<i>Debate en un grupo reducido</i> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Adquirimos una mejor comprensión de los procesos involucrados en el problema? 	←	<i>Estudio individual</i> <ul style="list-style-type: none"> • Exploración de los diversos recursos de aprendizaje • Fuentes externas de información • Integración de los conocimientos de diversas disciplinas
Autodirigido		Contextual

El aprendizaje basado en problemas sigue, pues, un enfoque constructivista del aprendizaje que se realiza en el aula sobre la base de tres supuestos: la experiencia física, a partir de la cual construyen los conceptos inductivamente; la experiencia afectiva, que ante la realidad previa impulsa el aprendizaje; y los conceptos, que condicionan un planteamiento deductivo del aprendizaje.

Metodológicamente hay que partir de conceptos y situaciones familiares al alumno y se tenderá a dar un enfoque globalizado del proceso y, finalmente, del aprendizaje compartido, mediante el uso de la discusión y el contraste en el grupo-clase. El contexto y la familiarización son así los dos ejes sobre los cuales se construyen las bases de la motivación, condición necesaria para el diseño de cualquier clase de estrategia de aprendizaje significativo (Kolb, 1984).

En nuestro enfoque más común el proceso empieza con la presentación del problema y la activación del conocimiento previo. A continuación se entra en una fase de discusión y de debate en el seno de un grupo tutorial con el objetivo de analizar los diferentes elementos y cuestiones implicadas en el problema, listarlas y formular objetivos de aprendizaje. Después de preguntarse ¿qué sé yo sobre el problema?, hace falta plantearse ¿qué debo hacer para comprender el problema? A raíz de aquí, cada alumno debe buscar la información necesaria para lograr los objetivos propuestos. Después, éstos vuelven otra vez al grupo con el objeto de hacer una puesta en común y organizar la información. Un buen instrumento para organizarla es la elaboración de un mapa conceptual, a través del cual se expresan las relaciones entre conceptos. En este momento es necesario preguntarse si se ha adquirido una mejor comprensión de los fenómenos implicados en el problema. Esta última fase trata de desarrollar las habilidades cognitivas de más alto nivel, como por ejemplo la evaluación, la relación, la toma de decisiones y la síntesis.

En este contexto, con el aprendizaje basado en problemas no nos planteamos como objetivo prioritario la adquisición de conocimientos de la especialidad, sino un desarrollo integral del profesional en formación. Por lo tanto, la misión primera y principal debería ser la de facilitar a este profesional en formación la creación de sus propias categorías intelectuales para que pueda continuar aprendiendo a lo largo de toda

la vida. De aquí que se precisen herramientas como la carpeta o el portafolio para el desarrollo de las habilidades y la evaluación de la competencia profesional.

Como hemos insinuado anteriormente, el ABP permite diferentes enfoques. El entorno de aprendizaje por problemas que preside el proyecto educativo del grupo de innovación docente *Dikasteia* para la materia correspondiente al derecho mercantil se organiza alrededor de grupos tutoriales de alumnos que se reúnen, como mínimo, dos veces por semana con la presencia de un tutor que les sirve de apoyo y de guía. Cada grupo de una asignatura se divide en n equipos de 10 a 12 alumnos. Esta estructura organizativa condiciona la estructura de la carpeta y obliga a prever tres niveles diferentes: uno de grupo, uno para cada uno de los equipos, y otro para cada individuo. De acuerdo con estos condicionantes se han previsto tres secciones diferentes al menú de la carpeta: una para todo el grupo, otra de colectiva para cada equipo, y, finalmente, una de estrictamente individual.

Últimamente hemos introducido algunas novedades que implican ciertas modificaciones en la concepción originaria. En primer lugar, hasta la fecha, el contenido de la materia correspondiente a las tres asignaturas troncales que integran el derecho mercantil (empresa y empresario, derecho de sociedades, contratos mercantiles y títulos-valores) seguía el plan tradicional y los estudiantes realizaban su aprendizaje conforme a esa secuencia. Actualmente, el contenido se organiza en torno a la empresa siguiendo un criterio cronológico-narrativo: los estudiantes adquieren su conocimiento a partir del “nacimiento” de una empresa hasta su extinción. En segundo lugar, hemos utilizado la misma estrategia de aprendizaje en grupos más numerosos de alumnos (entre 20 y 30) que se subdividen en pequeños grupos de 4 o 5 personas y trabajan, en principio, conjuntamente en el aula. Para esos grupos de alumnos hemos utilizado la plataforma institucional basada en *moodle* que, si bien cumple con algunas de las exigencias que formulábamos para *TikiWiki* y posee algunas ventajas respecto a ésta (entorno más intuitivo, algunas herramientas más desarrolladas), también tiene algunos inconvenientes de cierto calado, sobre todo en relación con la gestión de los grupos y el empleo de unos wikis menos desarrollados.

También es posible organizar un curso en ABP totalmente en línea. Para ello sólo es necesario disponer de una plataforma que permita gestionar correctamente un número relativamente elevado de grupos con pocos alumnos y prever un espacio común de encuentro entre los miembros del grupo. Este espacio puede ser perfectamente el chat

que sustituye al debate en el seno del grupo, el cual se complementa con el forum en la misma utilización que hacen los alumnos en el formato presencial. Las plataformas convencionales basadas en *moodle* pueden dar una respuesta adecuada a las necesidades del aprendizaje en ABP.

3. Las herramientas

La herramienta escogida inicialmente para dar soporte al portafolio electrónico o carpeta de aprendizaje ha sido la plataforma Web colaborativa *TikiWiki CMS/Groupware*. *TikiWiki* (o también denominado, simplemente *Tiki*) incluye herramientas de los sistemas de gestión de contenido (*CMS*), de trabajo en grupo (*Groupware*), de entornos de enseñanza / aprendizaje (*AulaWiki*), y dispone de uno de los programas más potentes, sencillos y versátiles de redacción colaborativa de documentos (*Wiki*), altamente integrado con otras muchas funcionalidades más (formularios, hojas de cálculo con motor de gráficos propios, mapas conceptuales, funciones matemáticas, sistemas de información geográfica, multimedia, etc.). Ha sido creada en *PHP* y con apoyo para múltiples bases de datos (*PEAR*), más un gestor de plantillas muy potente (*SMARTY*). Más información técnica en <http://tikiwiki.org> y <http://edu.tikiwiki.org>

Así, las carpetas de aprendizaje del alumnado han sido creadas con base a funcionalidades estándar de la mayoría de *CMS/Groupware* (sistemas de gestión de contenido y de organización de grupos): módulos (recuadros), menús, páginas wiki, forums, bitácoras, formularios de recogida de datos, etc. La configuración modular de tantas funcionalidades elegibles del *Tiki*, que permiten su adaptación a diferentes entornos en función de las necesidades específicas de cada aprendizaje, ha sido decisiva en el momento de su elección. Tiene muchas aplicaciones en el campo de la enseñanza y aprendizaje (De Pedro y Núñez, 2004), entre las cuales destacan (algunas sólo a partir de su versión 1.10), el aprendizaje cooperativo y reflexivo (De Pedro y Reyes, 2006a), y sistemas alternativos de evaluación de los aprendizajes, que facilitan el trabajo de la evaluación continua y por competencias (De Pedro y Reyes., 2006b). Por otro lado, el carácter libre del software (licencia *GNU/LGPL*) permitió la modificación de los códigos fuente y el desarrollo de secuencias y rutinas para lograr las finalidades mencionadas.

El *Wiki* es una herramienta informática diseñada para facilitar la redacción colaborativa de documentos a través de internet, de manera rápida (de aquí su nombre, "wiki-wiki" que significa rápido en lenguaje hawaiano) y, además, fácil. Los *Wikis* funcionan con unos códigos sencillos para dar formato al documento, permiten regularmente la utilización conjunta del código html (el estándar de las páginas web), mantienen un historial de versiones de cada documento y facilitan la visualización sencilla de los cambios entre cualquier pareja de versiones del mismo documento. Para usar un *Wiki* solo es necesario un simple navegador web (para mayor información, ver Prieto (2006); y <http://wiki.org> y <http://es.wikipedia.org/wiki/Wiki>).

Con posterioridad a esta experiencia, la Universidad de Barcelona decidió apostar por la implantación de un campus virtual utilizando como plataforma el aplicativo de *Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment)* configurado para ser compatible con el proyecto CAMPUS de la Dirección General de Universidades de la Generalitat de Catalunya (Simon, 2007). La arquitectura abierta de la plataforma tiene que permitir integrar modularmente programarios específicos. En estos términos comparte algunas de las características de *TikiWiki*: la programación en *PHP* y la base de datos *MySQL* son aspectos de coincidencia entre ambas plataformas. Aunque la licencia *GPL* que utiliza no es exactamente la misma que la que se disponía para *TikiWiki*, permite la copia, la distribución (comercial o no) y la modificación del código, siempre que cualquier modificación se continúe distribuyendo bajo el mismo tipo de licencia. Al igual que *TikiWiki*, *Moodle* incorpora herramientas de gestión de contenido (*Course Management System, CMS*) aunque por el momento, como ya se ha indicado la gestión de los grupos deja bastante que desear y esto puede llegar a ser un inconveniente cuando dentro de un mismo curso se quiere trabajar colaborativamente con alumnos que, por definición, pertenecen a más de un grupo (el general del curso y el grupo o subgrupo al cual se haya adscrito dentro del curso). No obstante, la eventual incorporación de algún módulo *TikiWiki* a la plataforma puede llegar a paliar este inconveniente en la medida en que incorpora la herramienta *CMS/Groupware* y un wiki de mayor calidad.

TikiWiki facilita una pedagogía constructivista social, como quiera que se trata de un entorno colaborativo con varias funciones para la interacción y la construcción del conocimiento de forma grupal. El constructivismo social afirma que el aprendizaje es especialmente efectivo cuando el proceso se lleva a cabo en colaboración con otros. El

concepto de constructivismo social amplía las ideas comentadas en un grupo social que construye su aprendizaje los unos con los otros, creando en colaboración una cultura de compartir contenidos y significados. Cuando una persona se sumerge dentro una cultura como ésta, está continuamente aprendiendo cómo formar parte de esta cultura a diferentes niveles. La perspectiva constructivista contempla al alumno implicado activamente en su aprendizaje para otorgarle significado, y esta clase de enseñanza persigue que el alumno pueda analizar, investigar, colaborar, compartir, construir y generar basándose en lo que ya sabe. Según su creador, *Moodle* hunde también sus raíces en el constructivismo social ya que un grupo social construye con mayor eficiencia las cosas actuando colaborativamente. De este modo, *Moodle* puede llegar a convertirse en un modelo de cambio de cultura en el aula. Pero para llegar a este punto tiene que mejorar, sin duda, la gestión de los grupos en su aspecto tecnológico.

4. La carpeta o portafolio

El planteamiento tradicional del portafolio o carpeta de aprendizaje ha sido el de configurarla como un instrumento de evaluación. Así pues, la podríamos definir como un "contenedor de evidencias" (Arter y Vicki, 1992). Pero en la revisión de este planteamiento, iniciada a partir de las reflexiones de Schulman (1999), ya se divisan algunas otras dimensiones. Así, Colén, Giné e Imbernon (2006) afirma que la denominación "carpeta de aprendizaje" responde mejor al concepto de enseñanza-aprendizaje que orienta las actuales prácticas docentes más innovadoras. En esta línea y en la medida en que la evaluación se integra en el propio proceso de aprendizaje y que en esta nueva concepción hace falta evaluar también el despliegue de determinadas habilidades (cognitivas o no) la carpeta de aprendizaje adquiere una nueva dimensión: no sólo es un instrumento para la evaluación de un producto acabado, sino que es también una evidencia del mismo proceso de elaboración del producto.

4.1. Funciones del portafolio

Como afirma Schulman (1999), el portafolio se diseña de acuerdo con la concepción que se tenga de la enseñanza y el aprendizaje y en función de la finalidad que se pretenda lograr. Por tanto podemos hablar de una diversidad de modelos en la

confección de la carpeta: del "book" del artista (una simple muestra de evidencias de producto acabado) hasta un modelo que permita la supervisión y el seguimiento del aprendizaje. El portafolio utilizado por el grupo de innovación *Dikasteia* para el aprendizaje del derecho mercantil en los estudios de derecho de la UB comparte los tres aspectos: materiales, seguimiento y supervisión, con un acento muy marcado en el seguimiento. La decisión ha sido tomada teniendo en cuenta la metodología didáctica del ABP y el contexto en el que se utiliza, que es el propio de una única asignatura.

4.2. Estructura

En la experiencia que habíamos llevado a cabo hasta el momento, la carpeta física se estructuraba en torno a las evidencias y se entendía como evidencia la prueba del aprendizaje del alumno. Siguiendo el modelo que inspiraba nuestra propuesta (Colén et al., 2006) distinguíamos entre evidencias obligatorias y evidencias voluntarias (Ver Tabla 2). Esta distinción se hacía para tener la garantía de que los alumnos hubieran obtenido los conocimientos básicos de los contenidos que hacen referencia a la materia de su aprendizaje y cumplir así con la función acreditativa de la carpeta como instrumento de evaluación. Las evidencias voluntarias tienen como finalidad dar la oportunidad al alumno de incorporar aquellas pruebas de su aprendizaje que considere necesarias, de acuerdo con sus objetivos e intereses.

Tabla 2. Estructura del portafolios utilizada.

Evidencias obligatorias	Evidencias voluntarias
- Índice	- Relatos
- Introducción	- Presentaciones
- Dietario	- Animaciones
- Contenidos: comentarios, mapas conceptuales	
- Reflexiones, valoraciones	
- Recensiones	
- Evaluaciones	

Desde este punto de vista la carpeta permite poner en práctica un principio de la prueba jurídica: la carga de la prueba debe corresponder a aquella parte que está en mejores condiciones de aportarla. Por lo tanto, si el alumno, en un proceso de autoevaluación, considera que merece una calificación diferente, le corresponde aportar la prueba del conocimiento que dice haber adquirido. Hay que advertir, sin embargo, que en nuestro sistema la carpeta es sólo una pieza de toda la evaluación, aunque importante y destacada (Para más información, ver Font, Gual, Caballol, Tur, Rosembuj, Ferré, Morales, Gómez y González, 2004).

Pero esta no es la única manera de organizar la carpeta. En la Facultad de Medicina de la Universidad de Maastricht usan un denominado "portafolio propedéutico" orientado prioritariamente a la supervisión del desarrollo de habilidades clínicas, distinguiendo cuatro roles diferentes o facetas del trabajo del médico: como científico, como trabajador de la salud, como experto y como persona. Este tipo de portafolio está destinado a ser usado a lo largo de todos los estudios, de modo que el tutor que se encarga de la monitorización de un grupo de alumnos va anotando el progreso que cada alumno realiza en el logro de las competencias respectivas correspondientes a cada rol. Esta estructura puede ser útil cuando se pretende utilizar el portafolio transversalmente para el seguimiento y evaluación de competencias correspondientes a un grupo de materias, a un curso o a una titulación completa.

La estructura, la finalidad y el contenido de la carpeta pueden ser, por tanto, de muy diversa índole, pero en nuestro caso no se trataba únicamente de un instrumento para realizar la evaluación de los conocimientos sobre el contenido de la materia, sino de una herramienta muy potente para ayudar a fundamentar la construcción del conocimiento, regular el proceso y poner de relieve la adquisición de competencias. Un modelo mixto con un contenido parcialmente predeterminado es el que mejor se adecuaba a las necesidades de la metodología didáctica en ABP en el seno de una asignatura, y ésta había sido nuestra experiencia hasta ahora. En este contexto, sin embargo, el salto hacia una herramienta informática muy potente incorpora funcionalidades que hasta ahora resultaba imposible desarrollar con la carpeta física. Con el portafolio electrónico el profesor puede hacer un seguimiento más cuidadoso, y la incorporación de herramientas como los forums o el mismo wiki ha permitido que los alumnos puedan trabajar colaborativamente de una manera más eficaz. La interacción,

la devolución, retroalimentación y procesamiento de informaciones es mucho más rápido y organizado. Al tratarse de una herramienta muy flexible, abierta, versátil y adaptable, la carpeta electrónica se puede estructurar a diferentes niveles y con distintas posibilidades de utilización.

4.3. El contenido

El contenido de la carpeta se organiza en tres niveles diferentes. La tecnología *Wiki* del portal web colaborativo *TikiWiki* (*CMS/Groupware* (*Tiki*, en adelante; <http://tikiwiki.org>) permite establecer un sistema de permisos para facultar a los alumnos la participación en un espacio u otro. Una de las herramientas tradicionales en los entornos de aprendizaje con apoyo electrónico es el forum. En nuestro caso hemos incorporado forums a cada uno de los niveles grupales, de forma que los forums de trabajo y las comunicaciones se pueden organizar teniendo en cuenta esta diversidad. La galería de archivos es común a todos los niveles, y tiene como finalidad permitir organizar la colección de las evidencias de aprendizaje según el nivel de utilización respectivo.

El *primer nivel* corresponde al colectivo de todos los alumnos que cursan la materia. Los problemas y la agenda -que expresa la temporalización y las secuencias de la programación- son comunes a todos los alumnos. Se incluyen también enlaces que conectan con páginas web oficiales de determinadas instituciones, como por ejemplo la Comisión Nacional del Mercado de Valores o el Registro Mercantil, y a las principales bases de datos jurídicas (*Westlaw*, *La Ley*, etc.). También hay enlaces de noticias sindicadas por RSS con noticias jurídicas y de la prensa económica que se actualizan de manera instantánea. Últimamente hemos incorporado dos páginas wiki para hacer comentarios. La primera pretende recoger comentarios de los alumnos sobre las pruebas de nivel que les han sido propuestas. La segunda corresponde a comentarios generales sobre la carpeta.

El *segundo de los niveles* a que se hace referencia es el relativo a la actividad colectiva. El aprendizaje por problemas tiene lugar en el seno de pequeños grupos o comunidades, bien aisladamente, bien en el seno de un grupo más grande, según los enfoques o las disponibilidades. El trabajo en el seno de comunidades de aprendizaje o de investigación (Lipman, 1998) genera la infraestructura adecuada para la

colaboración. Está claro que trabajar con un grupo de pequeñas dimensiones no garantiza por si mismo este objetivo, pero no hay duda de que el tamaño reducido lo hace posible en mayor medida.

Esta posibilidad se ha visto incrementada por el uso de la herramienta electrónica y ha encontrado su expresión tanto en los fórums, la herramienta tradicional de aprendizaje colaborativo en entornos virtuales, como en los denominados relatos de equipo, dónde la tecnología wiki permite confeccionar un documento colectivo a partir de las contribuciones individuales de cada individuo. Aun cuando los estudiantes no han hecho demasiado uso de la posibilidad de modificar el texto preparado por un relator con el fin de representar la postura común del colectivo, el resultado ha sido bastante satisfactorio. Los estudiantes han hecho contribuciones individuales al texto que ha preparado el relator. El relator prepara un texto que debe reflejar el desarrollo de las sesiones que integran una unidad. En esta tarea el relator debe procurar integrar el punto de vista de cada uno de los miembros del equipo. El relato es una herramienta didáctica de un potencial extraordinario. La tecnología wiki permite construir un texto en base a las diferentes aportaciones conservando la individualidad de cada una de ellas. De este modo los estudiantes aprenden a ordenar sus ideas, a contrastarlas y a revisarlas y el tutor puede hacer un cuidadoso seguimiento de las diversas contribuciones. Una de las carencias de formación que acostumbran a observar los despachos profesionales de abogados hace referencia, precisamente, al desorden en el que los aspirantes a un trabajo acostumbran a abordar el análisis de un problema. En este sentido, la práctica del relato ayuda a mejorar la expresión escrita, puesto que va más allá de esta función. Otras veces las aportaciones se han hecho de manera espontánea sin un texto previo, pero casi nunca han modificado un texto originario. Algunos de ellos han expresado sus reservas a modificar el texto preparado por un compañero por la voluntad de respetar el texto original. En este sentido, se podría afirmar que los estudiantes no acaban de "sentir" el relato como una tarea propia, no acaban de identificar "común" como una cosa propia. A pesar de todo, la experiencia ha sido positiva porque ha servido para destacar intercambios de información, perspectivas diferentes, rectificaciones alguna vez, y añadiduras las más.

El wiki se ha revelado, además, como un instrumento idóneo para la simulación de una oficina judicial de carácter virtual. Con un diseño apropiado, cada alumno o grupo de alumnos encargado de desempeñar un determinado rol puede "colgar" sus

documentos para que sean vistos por la otra parte y por el órgano jurisdiccional competente para tomar una decisión. Asimismo este órgano puede “publicar” su decisión en la página wiki haciéndola visible de una sola vez para ambas partes y para el profesor que supervisa el proceso y puede dar retroalimentación en cualquier momento. En nuestra experiencia hemos usado el wiki con esta finalidad con resultados desiguales debido, en parte, a la falta de experiencia de los alumnos que, en algunos casos, “colgaban” sus escritos demasiado tarde en el wiki y, en parte, por fallos técnicos que han presentado los wikis de la plataforma *moodle*. La cuestión no es baladí, porque cuando se está trabajando con simulaciones es muy importante que el trabajo del alumno se acerque el máximo posible a la realidad. Si la herramienta falla (los alumnos no pueden “colgar” o leer los documentos en el momento procesal oportuno) se pierde la secuencia del proceso, con lo que se empobrece el aprendizaje. El alumno puede obtener la falsa impresión de que todo tiene una solución alternativa y que si no se entrega a tiempo un documento no sucede nada, cuando la cruda realidad es todo lo contrario.

Aún así, la herramienta de colaboración por excelencia continúa siendo el forum. En el forum los alumnos se intercambian información, bien mediante notas manuscritas directamente, bien mediante archivos incorporados al mensaje. La organización del forum por hilos de discusión y con respuestas a mensajes previos permite hacer un seguimiento detallado de las cuestiones planteadas por los estudiantes e intervenir en el momento adecuado. En el caso de uno de los equipos participantes en la experiencia, el forum servía para añadir información a la que habían obtenido previamente en una reunión presencial o, en otros casos, para disponer de ella antes de la reunión. Los estudiantes se han mostrado muy solidarios con aquellos que no han podido estar presentes en las reuniones que ellos mismos convocaban por su cuenta (sin presencia del tutor) para hacer la puesta en común de la información que habían ido hallando.

En el *tercer nivel*, el de la actividad individual, se ha situado el dietario reflexivo. La importancia de la experiencia y del aprendizaje en la acción es destacada por la escuela del aprendizaje experiencial-reflexivo. Aprender por la experiencia es establecer una conexión hacia atrás para volver a ir hacia adelante entre lo que nosotros hacemos a las cosas y lo que disfrutamos o sufrimos con las cosas. En estas condiciones, el hacer se convierte en un ensayar, un experimento con el mundo para averiguar como es; y el sufrir se convierte en instrucción en el descubrimiento de la

conexión entre las cosas (Dewey, 2002). El pensamiento del aprendizaje experimental (Kolb, 1984) está basado en la adquisición de conocimientos en cuatro etapas sucesivas: experiencia, reflexión, conceptualización y acción, lo cual ayuda a comprender el proceso de adquisición de conceptos y valores desde el punto de vista del participante.

El dietario reflexivo es una comunicación periódica por escrito entre el alumno y el profesor en relación con el proceso de estudio (Ogilvy, 1996). El dietario reflexivo opera como un diario personal dónde se recoge la experiencia de aprendizaje pero, a diferencia de éste, sólo es parcialmente privado porque está destinado a ser leído por una persona diferente de quien lo ha escrito, es decir, el profesor. En el dietario se hace referencia a los pasos que se siguen para afrontar, analizar y resolver los problemas incidiendo en aspectos como la dificultad, la metodología, lo que se ha aprendido y lo que no, impresiones sobre el problema, sugerencias y, en general, cualquier aspecto que se considera importante para entender y valorar el aprendizaje. Técnicamente adopta la forma de una bitácora (o "bloc", "blog", "weblog"). Nosotros hemos optado por incorporarla al nivel de cada individuo con objeto de facilitar que cada uno de los alumnos pueda llevar un dietario reflexivo y, a la vez, que el tutor pueda ir añadiendo regularmente los comentarios que crea adecuados. De este modo se pretende que el alumno haga una reflexión sobre su proceso de aprendizaje y, así, permitirle al tutor hacer el seguimiento.

El dietario reflexivo es especialmente apto para favorecer el desarrollo y la evaluación de aquellas competencias con un fuerte componente actitudinal y personal, ya que el ejercicio de observar y escribir sobre lo observado favorece la toma de conciencia respecto a estos elementos. Esta toma de conciencia es condición necesaria para el cambio (Benito y Cruz, 2007).

La confección del dietario mediante una herramienta electrónica permite al profesor conocer anticipadamente y con regularidad las opiniones y reflexiones de los alumnos, con lo que éste puede tomar decisiones estratégicas respecto a la organización y desarrollo de una sesión presencial. En relación con los alumnos, el uso de herramientas electrónicas permite asimismo al profesor realizar las devoluciones de forma inmediata, de modo que también el alumno conoce anticipadamente antes de cada sesión presencial la opinión del profesor sobre sus reflexiones escritas. El alumno puede recibir palabras de apoyo, de confort o, si procede, un toque de atención y comentarlo con el tutor, privadamente o en la sesión presencial. La interacción entre tutor y

alumnos es muy grande y es un aspecto que los alumnos destacan y que comentaremos en los resultados.

Como acertadamente opinan Benito y Cruz (2007), hay que evitar que el ejercicio de la escritura se limite a ser una simple narración o descripción de las actividades realizadas. Para ello puede ser de utilidad que el alumno conozca los descriptores de la reflexión. En nuestro caso y siguiendo a Ogilvy (1996) afirmamos que un alumno es reflexivo cuando:

- piensa sobre aquello que conoce, tiene en cuenta los huecos de su conocimiento y considera qué es lo que necesita para continuar aprendiendo.
- tiene presente su relación con el material del curso.
- supervisa su propio aprendizaje.
- intenta clarificar sus valores, examina sus presunciones, o expresa comprensiones aproximativas.
- se compromete a generar hipótesis explicativas.
- escribe sobre su experiencia en la formación jurídica y como afecta esto a su vida.

También puede ser útil proporcionar unas pautas orientativas que se justifican por la falta de experiencia en la realización de estas tareas. En nuestro caso hemos tomado como base una plantilla o modelo extraída de Barell (1998) y que contiene una serie de proposiciones que invitan a la reflexión y que reproducimos a continuación:

- *Querría saber más cosas sobre ...*
- *Me extraña que ...*
- *Esto me hace pensar en ...*
- *Esto me recuerda*
- *Esto tiene relación o está conectado con ...*
- *Me sorprende/fascina que...*
- *Tengo la impresión que*
- *En una primera aproximación, podría decir ...*
- *Estoy aprendiendo (materia, pensamiento, habilidades, otras cosas) ...*

A continuación se muestra un extracto de un diario reflexivo de un alumno del Practicum “Ejecución de documentos mercantiles”. El texto se refiere al rol desempeñado en la simulación de la vista oral de un juicio cambiario en reclamación del pago de una letra:

“Desde mi perspectiva -de Juez- tengo que decir que ha sido difícil encauzar muchas veces los tiempos del proceso, pues aún llevándolo todo estructurado y preparado, es imposible acercarte a la realidad si con anterioridad no lo has visto o vivido.

Está claro después de lo ocurrido, aquello que suelo escuchar con resignación: realmente cuando nos licenciamos no tenemos ni idea de lo que es ser abogado. Me imagino por un momento que salgo de la carrera sin hacer ninguna simulación de estas características y me da pavor.”

Otra alumna de un curso distinto, en relación con el trabajo en equipo expresa lo siguiente:

“Voy a ser clara. El trabajo en grupo es muy fructífero, pero es difícil si hay gente tan autoritaria y tan poco tolerante. Siempre he asistido a las reuniones de grupo, ¡no he faltado a ninguna! ... Pues hoy he tenido que aguantar los comentarios de una compañera quejándose de que no estuviera antes ... Siempre es la misma persona la que parece ponerle pegas a todo, y crea muy mal ambiente, además de que hoy se ha comportado como una maleducada. Siento poner este comentario, no soy nada conflictiva, pero ya he aguantado demasiado, y ya no me callo. Una cosa es ser educada y otra muy distinta que me tomen por tonta ..., ya se lo he comentado a ella, pero quería que también que el tutor lo tuviera en cuenta. Y sé que no soy la única que pienso así. No sé si hago bien poniendo este comentario, ya son dos veces que no he puesto nada, pero hoy ha sido el colmo e igual que estoy muy contenta con el resto de mis compañeros y siempre así lo he expresado, también tengo que comentar lo malo de este curso”.

En los tres niveles se ha colocado una galería de archivos. La galería de archivos permite actuar como contenedor de materiales y evidencias de aprendizaje. En el nivel de grupo, el equipo docente puede colocar materiales que son necesarios para el aprendizaje de los alumnos, como por ejemplo dictámenes, informes u otros documentos de difícil acceso, que deben ser comentados por todos los alumnos del grupo. La galería de equipo es una herramienta que debe usarse para el intercambio de materiales entre los miembros del colectivo. Los miembros del equipo cuelgan materiales que ellos han elaborado, como por ejemplo una presentación, para que, de este modo, los otros compañeros puedan acceder a ella.

Esta finalidad también se ha cumplido mediante el forum que inicialmente se había previsto como un espacio de debate y discusión sobre un tema determinado. Los estudiantes, sin embargo, lo han redimensionado y lo han utilizado para intercambiarse

archivos con información y comentar la información, así como también para comentar los procesos.

Finalmente, en el nivel individual, la galería sirve como contenedor de las evidencias del aprendizaje de cada uno. El estudiante es libre de introducir todo aquello que sirva como prueba de su aprendizaje. Sólo hay dos actividades obligadas: el diario reflexivo del que ya hemos hablado y el diseño de un mapa conceptual que debe colgar en este espacio.

Como ya se ha expresado, en el enfoque que seguimos, el aprendizaje por problemas no tiene como objetivo prioritario o preeminente la búsqueda de una solución a un caso sino la incorporación al conocimiento previo de nuevas estructuras cognitivas y el establecimiento de conexiones entre ellas para crear otras nuevas. Así pues, el mapa conceptual se define como un instrumento de gran utilidad para que el alumno aprenda a establecer relaciones entre los conceptos que va aprendiendo. Tiene como finalidad representar relaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Una proposición consta de dos o más términos conceptuales unidos mediante palabras para formar así una unidad semántica (Novak y Gowin, 2002). El alumno de derecho es muy bueno sistematizando pero, en cambio, tiene muchas dificultades para establecer relaciones con los diferentes conceptos que integran la materia que es objeto de su estudio. Acostumbra a tener una visión fragmentada e imprecisa de las instituciones. Por este motivo, es necesario trabajar con una herramienta de esta clase para ayudarle a fundamentar su conocimiento. Los alumnos expresan que esta actividad les reporta cierta dificultad y que no acaban de verle la utilidad. Desde la perspectiva del profesor, en cambio, el mapa conceptual es un instrumento muy válido para guiar y evaluar el aprendizaje del alumno. Permite observar las conexiones que el alumno es capaz de hacer como también la selección de los conceptos a los cuales ha otorgado prioridad.

En el diseño que se ha hecho de la carpeta, el mapa conceptual tiene un espacio reservado en un entorno de gráficos, específicamente previsto para eso. Hasta ahora, sin embargo, no se ha desarrollado todavía una herramienta lo suficientemente potente y versátil para el trabajo con gráficos, aún cuando la plataforma *TikiWiki*, teóricamente, lo permite, si bien de forma indirecta, mediante un *plug-in* que conecta con el programa *Freemind* instalado en el disco duro del usuario. Inicialmente los alumnos han optado por diseñar sus mapas con herramientas convencionales, cómo pueden ser las propias del software de *Microsoft* (*Word* o *Powerpoint*). En algunos casos han utilizado también

Smart Draw o *Open Office*. Sin embargo, ha sido una reclamación constante de los estudiantes poder configurar los mapas directamente sobre la misma plataforma, entre otras cosas, para poderlos modificar, de acuerdo con las devoluciones del tutor o el resultado de los debates en las reuniones y sesiones tutoriales. El problema se ha resuelto parcialmente mediante el uso de la herramienta *Cmaps tool* que, aunque debe usarse externamente, permite incorporar un enlace al servidor dónde se guardan los mapas y de este modo visualizar el mapa directamente en la plataforma, así como todas las modificaciones que se realizan en el servidor externo.

Además de los espacios previstos de cumplimentación no negociable, los alumnos pueden también insertar evidencias externas en la carpeta. Suelen definirse como el material que usan para aprender sobre el problema. Todo este material opera como justificante de lo que han asimilado. Un ejemplo sería toda aquella información que trabajan con formato electrónico (por ejemplo, el resultado de búsquedas en internet, la consulta de bases de datos, recortes de prensa electrónica, etc.) y que se puede colocar directamente en la galería de archivos. Si se trata de trabajos, evidencias, o informes colectivos, se pueden colocar en la galería del equipo.

La sección individual se acaba completando con un apartado destinado a las evaluaciones y otro a los ejercicios en línea. Se prevén dos tipos de formularios de evaluación. Uno de autoevaluación y otro de evaluación recíproca, junto a un tercero de evaluación de la competencia del tutor. Hasta la fecha estos formularios se rellenaban manualmente y de manera presencial en el aula. Su incorporación a la carpeta electrónica permite realizar el trabajo en línea ahorrando el tiempo presencial que puede dedicarse a otra actividad. Los formularios están conectados a una base de datos, de forma que el cómputo numérico de las evaluaciones se puede mantener actualizado de una manera permanente, pese a que la descarga de la información se lleva a cabo en una simple hoja de cálculo. No obstante, el instrumento informático predispuesto en la plataforma (*tracker* o rastreador, en castellano) posee una potencialidad extraordinaria. Lamentablemente la plataforma *moodle* -al menos en la versión que hemos manejado- no dispone de una herramienta similar, aunque pueden lograrse resultados bastante parecidos con formularios prediseñados sobre hojas de cálculo o en *Acrobat Adobe*.

Con respecto a los ejercicios en línea, los hay de dos clases. Unos son pura y simplemente ejercicios de autoevaluación en línea, destinados a proporcionar información al estudiante sobre el nivel de conocimientos logrados acerca del contenido

de la materia aprendida en forma de tests de respuesta múltiple. La herramienta está ya prevista en la plataforma y se puede adaptar con facilidad a las necesidades del usuario. Los otros son también pruebas de nivel sobre el contenido de la materia, pero con un formato más complejo y coherente con la forma que el estudiante ha ido realizando su aprendizaje, construyendo sus conocimientos y destinados a integrar un proceso de heteroevaluación. En nuestra experiencia habíamos empezado a redactar un programa de evaluación que fuera coherente con los objetivos y la metodología del curso, pero para ello necesitábamos modificar considerablemente la herramienta *tracker* sobre cuya base pensábamos desarrollar el instrumento. Al pasar a utilizar la plataforma *moodle* pudimos beneficiarnos de la existencia de un módulo denominado cuestionario, especialmente diseñado para ello; y aunque no cubre todas las necesidades que creemos indispensables, nos permite, sin embargo, aproximarnos bastante al instrumento de evaluación que habíamos prediseñado.

El módulo funciona con una base de datos de preguntas diseñadas previamente por el profesor que pueden ser almacenadas en categorías de fácil acceso y “publicadas” en cualquiera de los niveles que se desee. Existen hasta diez tipos distintos de preguntas: respuesta múltiple, verdadero/falso, emparejamiento, aleatorias, numéricas, de respuesta incrustada (*cloze*), etc., y se califican automáticamente (Simon, 2007). La retroalimentación a los alumnos está asegurada ya que todas las preguntas permiten hacerla, ya sea con un modelo prediseñado, ya sea puntualmente, una vez rellenado el cuestionario, de modo que la calificación puede ir acompañada de un comentario tan detallado como se desee.

5. Resultados

5.1. Para los alumnos

Los alumnos, en general, afirman que la herramienta les ha sido muy útil, aún considerando los temores y las reservas iniciales que les hacían pensar que les daría más trabajo. A esta creencia contribuyó el hecho de que habían recibido poca formación en el uso del instrumento y que, al principio, se produjeron problemas de pérdida de información que podían llegar a hacer fracasar el proyecto; pero el saber reaccionar a

tiempo y responder puntualmente a las demandas de ayuda contribuyó extraordinariamente a evaluar muy positivamente la atención que recibían. Superado este estadio inicial, la mayoría cree que la herramienta es sencilla y cómoda. Con respecto a la utilidad, los alumnos señalan que *CarpeTiki* les ha ayudado mucho a llevar el trabajo de una manera ordenada y continuada. Otros aspectos especialmente valorados por los estudiantes han sido que el portafolio electrónico les ha ayudado mucho a intercambiar información y a trabajar de forma más colaborativa. La relación con el tutor, el trato más personalizado e inmediato, la interacción y la comunicación son igualmente elementos que los estudiantes tienen en cuenta al hacer sus comentarios positivos.

De comentarios críticos hay pocos y todos se concentran en un solo equipo, lo que hace pensar que ha habido algún error en el planteamiento de este grupo. Los comentarios críticos se centran sobre todo en el hecho de no entender la utilidad de la herramienta, lo cual, a su juicio, les hace perder tiempo.

El registro de horas empleadas en conjunto por los alumnos que han hecho uso del portafolio electrónico se describe en la Tabla 3. La comparación entre los totales de horas invertidas en los dos grupos de alumnos muestra una cifra un poco engañosa. Mientras que el grupo de alumnos que ha usado el portafolio dedica una media de 195 horas y media por cuatrimestre (aproximadamente 15 horas por semana), los alumnos que no usan portafolio invierten prácticamente la mitad (89,55 horas, esto es, menos de 7 horas a la semana). Esto podría hacer pensar que el portafolio electrónico da más trabajo a los alumnos, pero la realidad es otra porque la metodología empleada en el proceso docencia-aprendizaje en cada uno de los dos grupos de alumnos ha sido radicalmente diferente, por lo cual no se pueden extraer conclusiones de una eventual comparación.

El grado de satisfacción obtenido por un grupo de estudiantes con la utilización de la herramienta en relación con el curso se puede apreciarse en la valoración otorgada a las siguientes proposiciones:

- El soporte informático previsto me ha sido de utilidad. *Valor promedio: 5,08 (en una escala de 1 a 6).*
- Recomendaría la experiencia a mis compañeros. *Valor promedio: 5,74 (en una escala de 1 a 6)*

Tabla 3. Horas empleadas por los alumnos

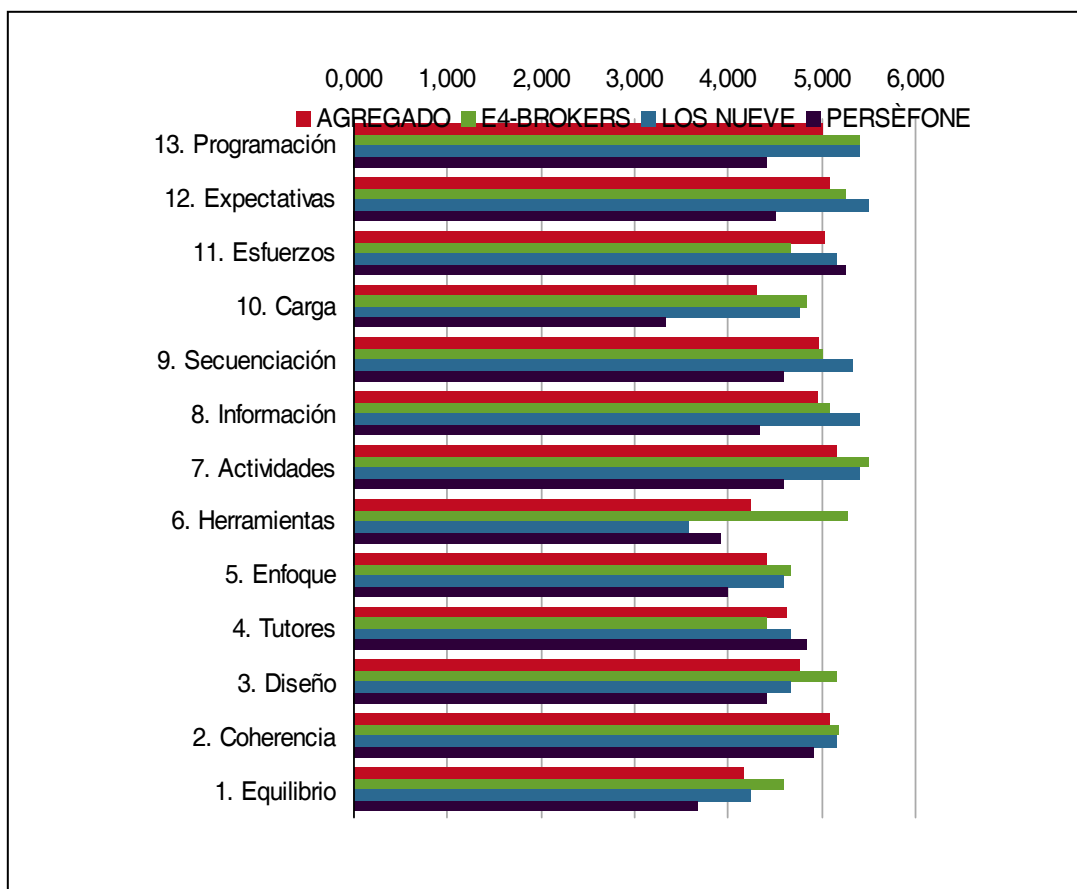
P O R T A F O L I O	S Í	N O
Ítem	Horas	Horas
▪ Decisión del tema	11,49	4
▪ Buscar información	26,87	3,91
▪ Lecturas específicas (manuales, monografías, derecho positivo)	13,65	0
▪ Otras lecturas	2,02	0
▪ Estructuración del trabajo	11,62	13,84
▪ Redacción del trabajo	33,34	33,86
▪ Inclusión de imágenes en el trabajo	7,26	0
▪ Homogeneización del discurso único del trabajo	9,4	9,36
▪ Presentación final al web	3,63	1,26
▪ Presentación final del trabajo en papel	9,29	0
▪ Preparación de la presentación oral	6,94	0,3
▪ Intercambio de ficheros y materiales	4,38	1,29
▪ Visitas-Entrevistas con expertos	2,36	0,36
▪ Desplazamientos	9,26	1,93
▪ Tutorización presencial del profesorado	21,34	3,09
▪ Tutorización telemática del profesorado	4,21	0
▪ Encuentros presenciales de los miembros del grupo	25,94	0,68
▪ Comunicación no presencial entre los miembros del grupo	8,22	0
TOTAL	195,55	89,55

El grupo de estudiantes elegido para rellenar los cuestionarios ha sido aquel que ha hecho todo el aprendizaje del derecho mercantil con *CarpeTiki* en sus dos versiones. La primera, más simple y, la segunda, mejorada, pero con más problemas técnicos. Justo es decir también que este grupo de alumnos participaba por primera y única vez en una experiencia de compartir la docencia entre dos asignaturas (Derecho mercantil III y

Derecho internacional privado), con lo cual las dificultades que encontraban los estudiantes se multiplicaban por dos. Aún así los resultados son lo suficientemente satisfactorios y más, tratándose de un proyecto que ha muerto por la desidia de los burócratas.

A continuación mostramos un Gráfico o Figura donde se puede comprobar que los valores agregados llegan a alcanzar una media de entre 4 y 5 en una escala de 1 a 6.

Figura 1. Valores medios



Desde el punto de vista cualitativo los comentarios de satisfacción de los alumnos son bastante elocuentes. Escogemos uno que consideramos representativo:

“En mi opinión CARPETIKI hace que el rendimiento del estudiante sea superior, por ilusión y compromiso. Ha sido un instrumento, que se adapta perfectamente al desempeño de funciones individuales, y al propio trabajo en equipo. Otra cosa positiva es la rapidez con la que se ven los resultados de nuestro trabajo. Además se refuerza la confianza del grupo y de cada uno de los componentes por separado. Como consecuencia se reforzará la seguridad y confianza del grupo. A través de carpetiki se fomenta la comunicación entre

todos los miembros del equipo, todos los miembros de equipo deben conocer los objetivos de nuestros proyectos y estar de acuerdo con ellos. Se ha observado a veces, que hay iniciativas que fracasan porque las prioridades de una persona son distintas a las del resto, y no existen vías de comunicación que sirvan para aunar objetivos y esfuerzos. Para la buena marcha de nuestro proyecto de equipo es necesario pasar tiempo juntos, a veces eso es difícil, pero CarpeTiki consigue que se mantenga el contacto con el equipo. A través de CarpeTiki se puede proponer la colaboración entre todos los miembros. Un equipo no puede crecer sin equivocarse, no hay que olvidar que para crear e innovar hace falta confianza que es lo que da el uso de esta herramienta informática. Y como nota final quiero dar mi más sincera felicitación al conjunto de profesionales docentes que han conseguido que CarpeTiki sea una realidad.

5.2. Para los profesores

Desde el punto de vista de los profesores, *CarpeTiki* ha revelado su utilidad como una extraordinaria herramienta educativa que permite hacer un seguimiento más esmerado, una supervisión más eficaz y una interacción más intensa. Algunos tutores destacan sobre todo que los registros informáticos les han permitido detectar conductas oportunistas y disfunciones en el seno de los equipos, lo cual es positivo para poder anticipar las acciones adecuadas. Todos valoran la sencillez y la simplicidad de la herramienta como un aspecto importante. En relación al seguimiento, los tutores valoran muy especialmente el hecho de que puedan hacer las devoluciones de manera inmediata y personalizada.

Con respecto a la dedicación horaria del profesorado las cifras son bastante reveladoras (Ver Tabla 4). El número de horas invertidas es parecido entre los profesores que usan portafolio y aquellos que no lo utilizan, con un ligero incremento a favor de aquellos que los usan, lo cual es explicable por el mayor número de actividades propuestas a los alumnos y por el seguimiento constante de su tarea de aprendizaje. Esto hace pensar que el uso del portafolio en un contexto convencional de aprendizaje no incrementa las horas de dedicación del profesor, sino todo el contrario, resulta un instrumento útil para reducir su carga. La comparación entre las dos columnas de la tabla permite observar una mayor dedicación del profesorado que usa el portafolio con relación a tareas como la evaluación, el desarrollo y la tutorización presencial de los alumnos. Sorprende, en cambio, el elevado número de horas dedicado por el profesorado que no ha hecho uso del portafolio a tareas de metodología y el muy reducido que dedica a esta misma tarea el profesorado que usaba el portafolio como herramienta didáctica regular.

Tabla 4. Horas empleadas por el profesor

PORTAFOLIO	S Í	N O
Item	Horas	Horas
• Preparación	21,5	18,17
• Desarrollo	35,17	5,2
• Evaluación	44,96	25,5
• Metodología	9,74	22,44
• Contenido	32,33	69,5
• Desplazamientos	4,58	0
• Tutorización presencial del profesorado	19,65	4,1
• Tutorización telemática del profesorado	4,11	2,85
• Encuentros presenciales con los miembros	9,58	2,01
Comunicación no presencial	6,4	0,67
TOTAL	188	150

Con el fin de ilustrar la tarea realizada por parte de los docentes que han usado el portafolio, reproducimos el comentario de un tutor:

“Como tutor con unos años de experiencia en el aprendizaje por problemas, tengo que decir que CARPETIKI ha sido una herramienta MUY útil y que con toda seguridad tendrá un futuro muy bueno. CARPETIKI me ha servido para poder llevar a cabo mi trabajo de una manera regular y ordenada. Más importante que esto, CARPETIKI me ha dado la oportunidad de comunicar de manera periódica con los alumnos, supervisando su rendimiento y potenciando sus habilidades. A través de los comentarios semanales a los relatos individuales he podido seguir muy de cerca la evolución de los estudiantes, incidiendo allí donde pensaba que se tenía que mejorar y felicitando, la mayoría de las veces, el buen trabajo realizado. El hecho de que CARPETIKI registre la hora y el día de todas las aportaciones hechas por los alumnos es, desde el punto de vista del tutor, un elemento de gran utilidad para poder supervisar el trabajo y conocer el grado de implicación de los tutorizados. Esto contribuye a sacar a la luz posibles actitudes más pasivas y permite reconducirlas, lo que contribuye a una participación equilibrada de todos los miembros del equipo y, como consecuencia, a un mejor funcionamiento del mismo. Gracias al Foro he tenido un contacto habitual con mis tutorizados en su condición de equipo, lo que ha contribuido a aumentar los lazos entre todos los miembros. Otras herramientas, como el relato de equipo, han servido para que todos los alumnos explicaran la evolución de grupo, a pesar de que pienso que la utilización de esta herramienta todavía es mejorable, siendo de la opinión que la participación tendría que ser todavía más colectiva quizás eliminando la figura del relator y responsabilizando a todos, desde el primer día, de su redacción. Ha sido muy positivo el hecho que los alumnos hayan empleado también la posibilidad de subir archivos, principalmente con respecto a los

mapas conceptuales, lo que facilita enormemente su supervisión. Desde el punto de vista técnico, CARPETIKI es una herramienta de muy fácil utilización, que no requiere de conocimientos técnicos y que, por su similitud con Internet, permite que cualquier persona se acostumbre en pocas semanas, evitando que algunos alumnos queden atrasados respecto de los demás. En resumen, estoy MUY CONTENTO con el uso que los alumnos han hecho de esta herramienta, que a todos nos ha facilitado el trabajo diario y que nos ha servido para tener un grupo más cohesionado y una mejor relación.

En comparación con las experiencias anteriores con carpeta física, *CarpeTiki* presenta muchas ventajas, según la opinión de los tutores: ha incrementado el nivel de la colaboración, la cohesión de los grupos, la interacción ha sido mayor y también ha aumentado la personalización de la relación con el alumnado. No obstante, no es desdeñable pedir al alumno la entrega de un portafolio físico como producto final que puede, además, ser objeto de evaluación. De este modo se posibilita que el alumno rediseñe a su gusto la forma, estructura y contenido de la carpeta, mostrando así su creatividad y sus habilidades de presentación de materiales.

Los profesores que han participado en el proyecto señalan también ciertas dificultades técnicas, como por ejemplo la lentitud en la consulta o la carencia de recepción por correo electrónico de los comentarios que se hacen a las aportaciones a la bitácora, aspectos que, sin duda, tienen solución y que no afectan a la valoración positiva global del proyecto. La plataforma *moodle* posee ya esta funcionalidad, de modo que la posible mayor integración del diseño hecho con *CarpeTiki* en ella va a permitir superar esa dificultad.

6. Conclusiones

La primera y principal conclusión que se extrae, a la vista de los resultados obtenidos, es que el portafolio electrónico mejora de una manera considerable la calidad del aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. Ello se desprende de los resultados de las encuestas de satisfacción realizadas. Los comentarios de profesores y alumnos coinciden en afirmar que el portafolio electrónico ha permitido llevar a cabo un trabajo continuado y colaborativo. En términos de eficiencia, aun cuando el procesamiento de los datos todavía no ha terminado, en una primera aproximación se puede decir que ha representado un ahorro significativo del tiempo dedicado (véanse Tablas 1 y 2). En el caso de los alumnos, los resultados están algo sesgados como consecuencia de fallos iniciales en el sistema y de carencia de entrenamiento en el uso

de la herramienta. Tampoco pueden extraerse conclusiones definitivas de la comparación del trabajo de los alumnos cuando cada grupo estudiado ha seguido metodologías didácticas radicalmente diferentes.

La segunda conclusión es que se han alcanzado casi todos los objetivos que se habían propuesto en el proyecto, con alguna matización. Aunque todavía hay espacio para la mejora del aprendizaje, especialmente en el terreno de la evaluación formativa, no hay duda de que el uso del portafolio en su versión digital ha supuesto un salto cualitativo en el proceso de aprendizaje del alumno. El simple uso de la tecnología ha permitido mejorar la comunicación y la interacción, como se ha puesto de manifiesto en nuestra experiencia y potencia claramente el desarrollo de habilidades como la reflexión, la búsqueda y selección de la información y el alumno puede explotar al máximo su creatividad.

La tercera conclusión es que, con independencia de la metodología, el entorno de aprendizaje, el curso, la asignatura o la enseñanza, el portafolio electrónico es una herramienta igualmente útil y eficiente, si bien los resultados no son idénticos e incluso, en ocasiones, tampoco son comparables.

Por lo que respecta a las competencias adquiridas, podemos afirmar que el portafolio ha contribuido decisivamente a alcanzar competencias significativas en los siguientes ámbitos:

- *Competencias cognitivas:* ha mejorado la capacidad de análisis, la utilización de criterios para seleccionar la información, la aptitud para tomar decisiones y realizar propuestas de solución. También han mejorado las habilidades de razonamiento, interpretación y argumentación, así como el pensamiento crítico y creativo y la capacidad, en suma, para comprender la complejidad y realizar transferencias de conocimiento.
- *Competencias interpersonales y de carácter social:* los alumnos han aprendido a trabajar en equipo y han comprendido el alcance de este trabajo en su justa dimensión. Han aprendido a colaborar y a transaccionar, a distribuirse el trabajo y a rendir cuentas. También han aprendido a comunicarse entre ellos y con personas externas al grupo, alcanzando a comprender y usar distintos registros del lenguaje según las situaciones y los contextos. Ha mejorado considerablemente su capacidad de expresión oral y escrita al tener que realizar

constantemente y de un modo seguido y sistemático ejercicios de este estilo a través de los relatos, los dietarios reflexivos, los debates y las simulaciones. Este es precisamente uno de los fines pedagógicos de estos instrumentos: conectar la práctica de la escritura y del discurso oral con el pensamiento reflexivo.

- *Cambios de actitud:* el uso del portafolio como herramienta regular y su seguimiento por el tutor han provocado cambios en la actitud del alumno en relación con su propio aprendizaje. Se observa un mayor compromiso y una mayor comprensión de las transferencias de conocimiento. Los alumnos aprecian su utilidad “porque les sirve para otras asignaturas”.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a Javier Reyes, artífice del entorno necesario para la carpeta de aprendizaje con la que se ha trabajado en este proyecto con un programa informático de software libre: el Módulo *AulaWiki* para *TikiWiki CMS/Groupware* (<http://edu.tikiwiki.org>). A Sylvie Greverend, por su apoyo voluntario y desinteresado en corregir errores del programa *TikiWiki* detectado durante el desarrollo de la fase piloto del proyecto, "casi a tiempo real" (<http://tikiwiki.org/sylvie>). A Vicente J. Ruiz Jurado y el servicio informático ofrecido por Ourproject.org: Proyectoslibres con Copyleft (<http://ourproject.org>). Al Grupo por el Conocimiento Libre de la UB: por ceder amablemente la instalación y administración de herramientas informáticas colaborativas a grupos afines que trabajan por el conocimiento libre (<http://gclub.ub.es>). Al Programa de Mejora e Innovación Docente de la Universidad de Barcelona, por la financiación recibida para el proyecto *CarpeTiki* (Ref.: 2005 PID-UB/32 - (<http://www.ub.edu/pmid>)). A Jos Moust, Peter Bouhuijs, Cees van der Vleuten, Eric Driessen, Wilma Huveneers i Marleene Gullekens, de l'*Expertise Center for Active Learning* del Departamento de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad de Maastricht por habernos permitido compartir con ellos sus experiencias y proyectos educativos. A Silvia Gómez, Cristina Roy, Mariona Gual, Rafael Guasch, Joan Ferré, Judith Morales, Xavier de Pedro, Lluïsa Núñez, Joan Lluís de Yebra, Gemma Pujals, Mercè Noguer i Maria José Josa, que colaboraron activamente, cada uno en el ámbito de sus competencias, en la realización de la experiencia. Y a los alumnos Ana María Díez Deustua, Elena Palomares, Aurora García, Eva Muñoz, Esther López, Alfons García, Maite Gómez, Laia Huguet, Sofía Petit, Cristina Galván, Aurora González, Mar Ischen, Guillem López, María del Mar Jiménez, Montse Gual, Alicia Guillén Fuentefría, Rebeca Gargallo, Lourdes González, Ana Jerez, Ponç Puigdevall, Marc Gomariz, M^a Ángeles Gallardo Rojas y Nicolau Guillén por sus comentarios.

Referencias

- Arter, J.A. y Vicki, S. (1992). Using portfolios of student work in instruction and assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 11 (1), 36-44.
- Barrell, J. (1998). *PBL, An Inquiry Approach*. Corwin Press.
- Barrett, H.C., (2002). Electronic Portfolios, en *SITE 2002*.
- Benito, A. y Cruz, A. (Coords.) (2007). Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Nancea.
- Colén, M.T., Giné, N. e Imbernon, F. (2006). La carpeta de aprendizaje del alumnado universitario: la autonomía del estudiante en el proceso de aprendizaje. Barcelona: Octaedro.
- De Pedro, X. y Núñez, L. (2004). Redacción colaborativa de documentos para la enseñanza / aprendizaje semipresencial a través de herramientas libres: motivación, aplicaciones y experiencias concretas. *3r Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación* (III CIDUI). II: 326.
- De Pedro, X. (2004). Dedicación temporal del alumnado a trabajos en grupo usando Wikis en entornos libres de aprendizaje colaborativo u Ofimática Web: análisis de un caso en ciencias experimentales. *EDUTEC: Educar con la Tecnologías: de lo excepcional a lo cotidiano*: 6.
- De Pedro, X. y Reyes, J. (2006a). TikiWiki en contextos educativos (I): las comunidades abiertas de aprendizaje cooperativo y reflexivo. *V Jornades de Programari Lliure, ETSEIB (UPC)*. 5-8 de julio (inédito).
- De Pedro, X. Reyes, J. (2006b). TikiWiki en contextos educativos (II): los sistemas de evaluación de los aprendizajes. *V Jornades de Programari Lliure, ETSEIB (UPC)*. 5-8 de julio (inédito).
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos*. Barcelona: Paidós.
- Dolmans, D.H., De Grave, W., Wolfhagen, I.H. y van der Vleuten, C.P. (2005). *Problem-based Learning: Future challenges for educational practice and research*. Inédito, versión para publicación.
- Font, A. Gual, M., Caballol, Ll., Tur, I., Rosembuj, F., Ferré, J., Morales, J., Gómez, S. y González, P. (2004). Avaluació i aprenentatge per problemes. *3r Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació* (III CIDUI), I, 95.
- Font, A. (2004). Líneas maestras del aprendizaje por problemas. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18 (1), 81-97.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Lara, T. (2005). Aprender con Weblogs: Usos educativos de los weblogs en la práctica docente. *Comunicación y Pedagogía*, 207, 8-12.
- Lipman, M. (1998). *Pensamiento complejo y educación*. Madrid: de la Torre.
- Moust, J. (1998). The Problem-Based Education Approach at the Maastricht Law School. *The Law Teacher. The International Journal of Legal Education*, 32 (1), 5-37.
- Novak, J.D. y Gowin, D.B. (2002). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Ogilvy, J.P. (1996). The use of journals in legal education. A tool for reflection, *Clinical Law Review*, 55 (3), 1-38.
- Schulman, L. (1999). Portafolios del docente: una actividad teórica. En N. Lyons (Ed.), *El uso del portafolios*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Simon, J. (2007). *Campusvirtual UB: un nou entorn d'ensenyament-aprenentatge*. Barcelona: ICE.