

**La metodología del
Aprendizaje Basado en
Problemas**

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

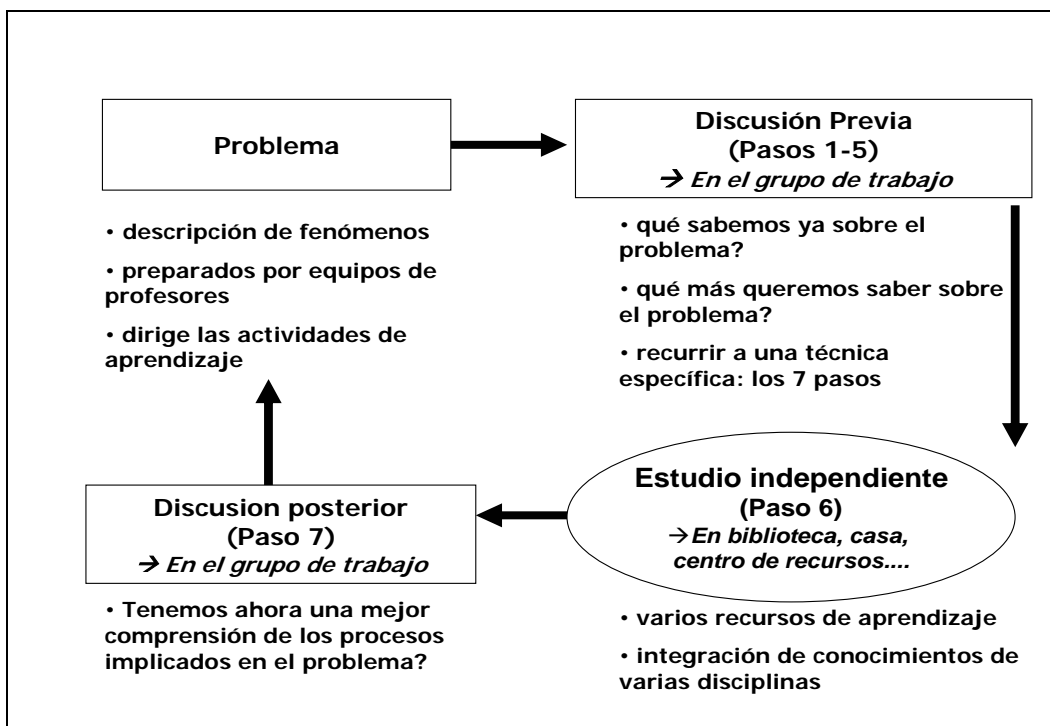
En la versión utilizada por la Universidad de Maastricht, los estudiantes siguen un proceso de 7 pasos para la resolución del problema (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007; Schmidt, 1983):

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.

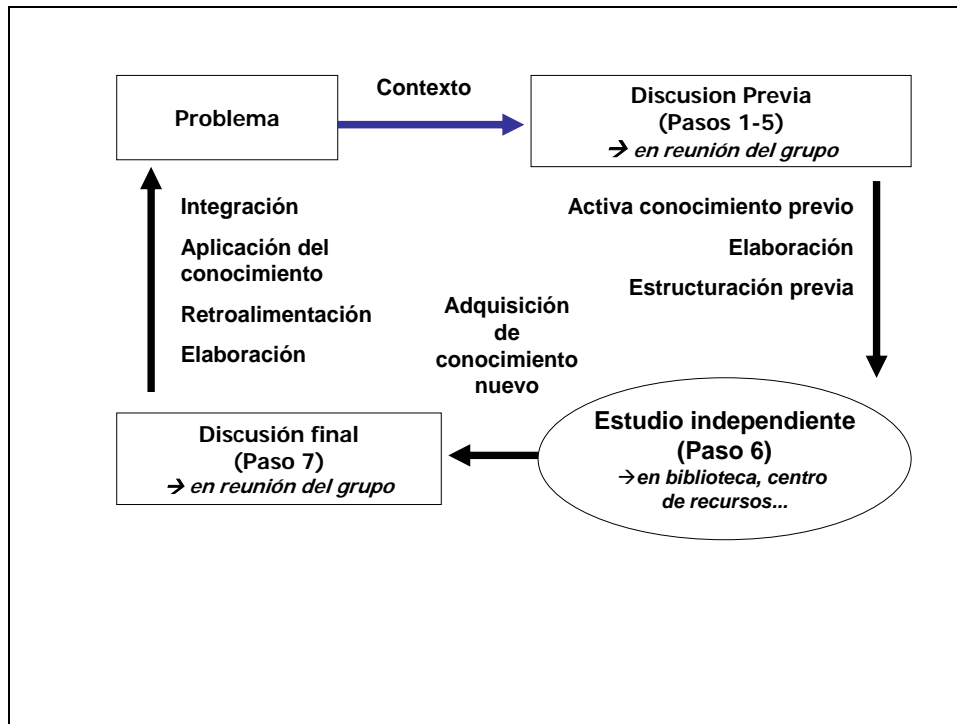
4. Los fundamentos del aprendizaje basado en problemas

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.