

Convencido del Aprendizaje Basado en Proyectos, ¿por dónde empiezo?

Rafael Molina-Carmona, Carlos Villagrà-Arnedo,
Francisco Gallego-Durán, Faraón Llorens-Largo
Grupo de investigación "Smart Learning"
Universidad de Alicante
Alicante

rmolina@ua.es, villagra@ua.es,
fjgallego@ua.es, faraon.llorens@ua.es

Resumen

Existen muchas iniciativas de Aprendizaje Basado en Proyectos y casi todos sus autores coinciden en las ventajas de esta metodología. Sin embargo, también es casi unánime la dificultad que encuentran al acometer un cambio de paradigma de esta naturaleza. Tras más de diez años utilizando el Aprendizaje Basado en Proyectos y habiendo presentado nuestro modelo de cursos en anteriores jornadas, ahora presentamos MIA, una Metodología de Implantación de un curso de Aprendizaje Basado en Proyectos que hemos construido a partir de nuestra experiencia, con dos características principales: que sea práctica y que sea ordenada. La metodología propuesta es iterativa, basada en la espiral de mejora continua. La principal aportación es una herramienta que denominamos Plan de Acción que, en forma de diagrama de flujo, guía el proceso de creación del proyecto y su puesta en marcha, dando como resultado una planificación casi automática del curso basado en proyectos.

Abstract

There are many Project Based Learning initiatives and almost all the authors agree on the advantages of this methodology. However, the difficulty of undertaking such a paradigm shift is also almost unanimous. After more than ten years using Project Based Learning and having presented our course model in previous conferences, we now present MIA, a methodology for implementing a Project Based Learning course that we have built up from our experience, with two main characteristics: that it be practical and that it be ordered. The proposed methodology is iterative, based on the spiral of continuous improvement. The main contribution is a tool that we call Action Plan that, in the form of a flow chart, guides the process of crea-

ting the project and its implementation, resulting in an almost automatic planning of the project-based course.

Palabras clave

Aprendizaje Basado en Proyectos, Metodología docente, plan de acción

1. Introducción

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología activa de aprendizaje en la que la realización de un proyecto, generalmente de cierta envergadura, se constituye como centro de la estrategia de aprendizaje. Entre las muchas definiciones existentes hemos elegido la del Buck Institute for Education [17] que entiende el ABP como un método sistemático de enseñanza que involucra al estudiante en el aprendizaje de conocimiento y habilidades a través de un proceso intensivo de investigación estructurado alrededor de cuestiones complejas y auténticas y de productos y tareas cuidadosamente diseñadas.

Muchos autores destacan las ventajas del ABP: fomento de habilidades tan importantes como el trabajo en grupo, el aprendizaje autónomo, la capacidad de autoevaluación, la planificación del tiempo o la capacidad de expresión oral y escrita, así como la mejora en la motivación de los estudiantes. Muchos docentes han puesto en marcha iniciativas de este tipo [6, 11, 15, 16, 29] y casi todos coinciden en estas ventajas. Sin embargo, también destacan la dificultad que entraña acometer un cambio de paradigma de esta naturaleza tanto entre los estudiantes como entre los profesores: hay que vencer la resistencia a participar, suele suponer un incremento de la carga de trabajo, suele causar desorientación, especialmente al principio, suele haber mayores necesidades de coordinación entre

materias, etc [27]. Muchos estamos convencidos, sin embargo, de que el aprendizaje activo, colaborativo y en base a un proyecto puede ser el elemento clave en nuestra docencia. Y muchos hemos acometido intentos más o menos tímidos, casi siempre sin seguir una metodología estructurada para enfrentarse a esta tarea.

En este trabajo, presentamos el resultado de más de 10 años de aprendizaje basado en proyectos en nuestras asignaturas. Ya hemos tenido ocasión de presentar nuestro modelo en anteriores jornadas y en otros foros, pero hasta ahora habíamos contado qué y cómo lo hacíamos [13, 20, 29], qué evolución hemos tenido [30], qué aportaba la metodología como preparación para la profesión [28] y qué lecciones habíamos aprendido [7]. En esta ocasión presentamos MIA, una Metodología de Implantación de un curso de ABP que hemos definido a partir de nuestra experiencia, con dos características principales: que sea práctica y que sea ordenada. Creemos que siguiéndola, puede ser mucho más fácil preparar una primera experiencia de ABP.

El documento está estructurado de la siguiente manera: en el apartado 2 explicamos la metodología propuesta, yendo de lo más general a lo más concreto. A continuación, en el apartado 3, recogemos las impresiones de los participantes en un curso de formación del profesorado en los que se presentó la metodología MIA. Por último, en el apartado 4, presentamos las principales conclusiones.

2. Metodología MIA

Casi nadie acierta a la primera, así que es seguro que después de una primera experiencia de ABP, tendremos que pasar por un proceso de evolución y mejora en cursos sucesivos y que es probable que no termine nunca. Por ello proponemos MIA, una metodología iterativa basada en el ciclo de Deming [10]. El ciclo de Deming [10] es una metodología iterativa para la gestión y mejora de procesos que persigue implantar un sistema de mejora continua cuyo principal objetivo es la evaluación de los procesos, identificando los puntos fuertes que hay que tratar de mantener y las áreas de mejora en las que se deberá actuar. El ciclo de Deming consta de cuatro pasos bien establecidos: planificar, actuar, evaluar y reflexionar.

El primer paso es **planificar**. Durante esta etapa debemos prepararnos para afrontar el desarrollo del curso basado en proyectos, debemos elegir las competencias y objetivos que deseamos que nuestros estudiantes desarrollen y debemos diseñar completamente el proyecto y el curso para desarrollar estas competencias. Este primer paso es el objetivo de este artículo.

Tras el diseño del proyecto, debemos **actuar** y ponerlo en marcha. Durante este proceso, presentaremos el enunciado del problema a los estudiantes, les acom-

pañaremos en el proceso de desarrollo de sus proyectos, les evaluaremos y recogeremos evidencias de la marcha del proyecto.

Tras llevar a cabo la experiencia, debemos **evaluar** sus resultados. Para ello, debemos organizar las evidencias recogidas y hacer un análisis adecuado de esos datos que nos permita identificar los puntos fuertes de la propuesta y aquellos aspectos que debemos mejorar.

El último paso es **reflexionar**, es decir, identificar, a la luz del análisis realizado en la etapa anterior, de las posibles actuaciones que formen un plan de mejora, que nos lleve a aprovechar los puntos fuertes de la propuesta y superar los puntos débiles. Esta será la manera de superar los problemas y afrontar el siguiente curso con mayores garantías.

El objetivo de este artículo es ayudar a arrancar una experiencia de ABP. Por ello nos vamos centrar en el diseño de la experiencia, y no tanto en la actuación, que hemos presentado ya en otras ocasiones [29, 30]. MIA, centrada en el primer paso, planificar, consta de 8 etapas:

1. Leer y releer
2. Elegir competencias
3. Definir los objetivos formativos
4. Definir el enunciado del proyecto
5. Diseñar un plan de acción para los estudiantes
6. Diseñar las actividades formativas
7. Definir la planificación temporal
8. Diseñar la evaluación

2.1. Primera etapa: Leer y releer

El primer paso que deberíamos dar es revisar la bibliografía sobre este tema e informarnos de cómo lo hacen los demás. Los grandes gurús del ABP persiguen despertar el interés por la metodología y hablan, sobre todo, de sus ventajas, es decir, de qué se consigue pero no de cómo conseguirlo. No obstante, es necesario la lectura de estos referentes [17, 24].

Una fuente de información más informal pero seguramente más práctica son los artículos publicados en Jenui sobre esta metodología. En un repaso de todas las jornadas desde 2004, hemos encontrado más de 40 artículos relacionados con el ABP, con diferentes puntos de vista. Por ejemplo, el trabajo de Santa, Zamora y Toledo [22] hace una reflexión muy válida de las barreras que se encuentran al aplicar el ABP. Muchos trabajos se centran en el diseño de una o varias asignaturas, pero, por ejemplo, el artículo de Cañete y Martín [5] ofrece, además, una justificación muy sólida al basarse en una metodología bien establecida. El artículo de Sánchez y Blanco [25] también es interesante, especialmente cuando explica la manera en que se han formado los equipos de trabajo y la forma en que se ha aplicado una evaluación entre iguales. Por su par-

te, Cerezueta, Domínguez, Paz, Jiménez y Jiménez [6] ofrecen un flujo de trabajo del proceso de diseño de la asignatura que está emparentado con nuestra propuesta, lo que demuestra la inquietud desde hace un tiempo en el tema que proponemos. Blanco, Jaime, Bermejo y Usandizaga [3] proponen un modelo de organización de una asignatura por medio de una espiral de proyectos de dificultad incremental, que resulta muy inspirador. El trabajo de del Águila, Roca y Fernández [9] ofrece una descripción muy exhaustiva de las competencias y de los resultados de aprendizaje, así como de la planificación de la asignatura en la que basan su experiencia.

2.2. Segunda etapa: Elegir competencias

Estamos convencidos y estamos informados. Pongámonos manos a la obra. Lo primero es plantearnos qué objetivo perseguimos mediante el proyecto que vamos a diseñar. O dicho de manera más concreta, qué competencias de nuestra asignatura o asignaturas deseamos que nuestros estudiantes adquieran mediante la experiencia ABP. Si el proyecto va a desarrollarse para una asignatura completa, probablemente sean todas las competencias previstas las que deban adquirir.

Una cuestión previa es qué entendemos por competencia. Sin entrar en un debate que no es el objetivo de este artículo, para nosotros una competencia es una descripción de lo que los estudiantes deberán ser capaces de hacer al finalizar el curso. Es importante la diferencia entre “saber hacer” y “conocer”, ya que precisamente el ABP es un tipo de aprendizaje basado en el ejercicio práctico de las habilidades de las personas.

En definitiva, es importante que hagamos un listado de las competencias que se van a desarrollar. Muchas veces los planes de estudio proponen competencias que son complicadas de entender o desarrollar, bien porque son demasiado generales, bien porque la descripción utilizada es muy retórica. Puesto que perseguimos un fin eminentemente práctico, no temamos reformular las competencias para que podamos entenderlas bien y sean realmente alcanzables durante el curso. Volviendo al carácter práctico del ABP, será muy interesante reformular las competencias para que sean del tipo “saber hacer”, “saber resolver”, “saber aplicar”, “saber diseñar” o “saber usar”.

Todas las competencias son importantes, pero no todas se alcanzan de la misma manera. Un factor a tener en cuenta es su naturaleza: las competencias específicas se alcanzarán, generalmente, a través de actividades propias de la asignatura, mientras que las transversales requerirán actividades formativas que muchas veces se podrán compartir con otras asignaturas. Por ello es fundamental tener en cuenta competencias como saber trabajar en equipo, saber aplicar las responsabilidades éticas y profesionales, saber comunicarse

de manera efectiva, saber tomar decisiones informadas, saber discernir la información relevante, etc.

Cada disciplina es distinta y no es posible presentar una lista de competencias que pueden desarrollarse, pero sí podemos dar un consejo: puede ser conveniente empezar solo por unas pocas competencias.

2.3. Tercera etapa: Definir los objetivos formativos

Las competencias son, en general, descripciones muy genéricas. Obtener un proyecto concreto a partir de las competencias puede ser muy complejo, dado el gran salto conceptual entre los dos términos. Por ello, proponemos la definición de objetivos formativos.

Para nosotros los objetivos formativos constituyen el camino para llegar a la adquisición de cada competencia. Estos objetivos son, por lo tanto, etapas del camino de consecución de las competencias y son mucho más concretos que éstas. En definitiva, una competencia se desarrollará a través de varios objetivos, por lo general.

Para que los objetivos nos sean útiles a la hora de diseñar un proyecto, deben ser:

- Pertinentes, es decir, deben estar relacionados con las competencias que desarrollan, como resulta evidente.
- No ambiguos, por lo tanto es mejor utilizar términos como comparar, construir, identificar o escribir que otros como apreciar, saber o entender.
- Factibles, es decir, se deben poder llevar a cabo con el tiempo y los recursos disponibles.
- Evaluables, o dicho de otra manera, sus resultados se deben poder medir y es necesario describir un nivel mínimo aceptable.

2.4. Cuarta etapa: Definir el enunciado del proyecto

La definición del proyecto que deben realizar los estudiantes es un paso crucial pero difícil de formalizar. El principio fundamental es que un proyecto ABP está adecuadamente diseñado cuando para concluir de manera exitosa sea necesario alcanzar los objetivos de aprendizaje marcados. En este punto, la creatividad de los profesores juega un papel muy importante. No obstante, es posible caracterizar un proyecto y dar una lista de propiedades que debería tener un buen proyecto.

- La finalidad del proyecto debe estar bien definida y ser relevante para el estudiante.
- El proyecto debería ser intrigante, desafiante y conectado con la realidad.
- Es necesario que aporte novedad y originalidad.
- Un aspecto fundamental es que tenga varias posibles soluciones.

- Debe tener complejidad suficiente como para integrar todas las competencias seleccionadas.
- La intensidad y la dedicación al proyecto debe estar acorde con las competencias y con el tiempo disponible para realizarlo.

2.5. Quinta etapa: Diseñar el plan de acción para los estudiantes

Una de las principales aportaciones de esta metodología es el diseño de un plan de acción como base para la planificación y el desarrollo de todo el proyecto. El plan de acción representa el flujo de realización del proyecto por parte de los estudiantes, aportando el detalle de las etapas principales y alineado con los objetivos formativos que nos hemos propuesto. Para la representación del plan de acción proponemos el uso de un diagrama de flujo.

El detalle del plan de acción depende de cada proyecto. Sin embargo sí es posible diseñar un plan de acción general que nos sirva de apoyo (figura 1).

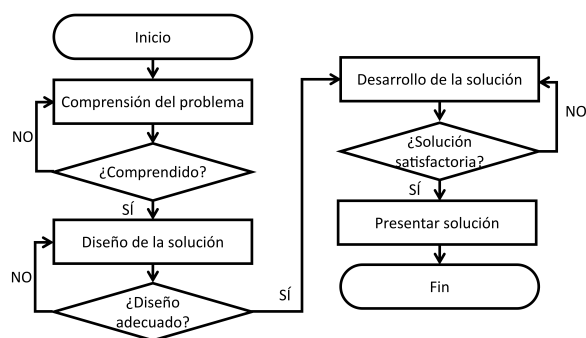


Figura 1: Plan de acción general

A partir de este plan de acción podemos construir un plan de acción detallado, como el ejemplo de la figura 2, en el que, además del plan de acción, se muestran los hitos, que se explicarán más adelante.

A la hora de diseñar las etapas del plan de acción debemos:

- Proponer una intensidad y dedicación adecuadas al proyecto.
- Prever tiempo para aprender y trabajar.
- Disponer de parte presencial y no presencial, a poder ser con apoyo tecnológico.
- Proporcionar acceso a los materiales principales.

2.6. Sexta etapa: Diseñar las actividades formativas

A partir del plan de acción, debemos diseñar las actividades formativas que se desarrollarán en cada etapa. Toda etapa debe incluir al menos una actividad, aunque

como norma es mejor pocas actividades pero que sean significativas para el aprendizaje. Los resultados de las actividades (o, al menos, la mayoría de ellos) conformarán los entregables del hito correspondiente (como veremos en un apartado posterior).

Teniendo en cuenta que el desarrollo del proyecto será en equipo, muchas de estas actividades serán colaborativas, mientras que otras serán individuales. En cuando a las actividades en equipo, todo buen proyecto debería contener actividades que exijan:

- Interdependencia positiva: en estas actividades todos los miembros del grupo son necesarios para que la actividad pueda realizarse con éxito. Esto puede conseguirse, por ejemplo, planteando una actividad cuyo volumen de trabajo obligue al grupo a repartirse el trabajo entre todos.
- Exigibilidad individual: cada uno de los miembros del grupo debe rendir cuentas no solo de su parte del trabajo sino también del trabajo realizado por el resto del grupo. Una forma de conseguir esta interdependencia es plantear presentaciones que realizará uno de los miembros del grupo elegido al azar, justo antes de la presentación.
- Interacción cara a cara: el grupo debe interactuar cara a cara con una cierta periodicidad, ya que algunas habilidades importantes solo pueden ponerse en práctica cuando el grupo interactúa en persona. Por ejemplo, puede establecerse que el trabajo individual se realice fundamentalmente de forma no presencial y el trabajo en grupo en tiempo de clase.
- Habilidades de trabajo en grupo: el profesor debe proporcionar estrategias de trabajo y estar preparado para ayudar al grupo a resolver sus conflictos y aprender de ellos. Es una buena práctica establecer reglas de funcionamiento del grupo y mecanismos para la toma de decisiones, o introducir estrategias para la generación de ideas creativas.
- Reflexión: debe haber actividades de reflexión, para identificar aspectos positivos y aspectos a mejorar en cuanto al funcionamiento del grupo. Es muy conveniente programar actividades como cuestionarios de funcionamiento y reuniones de reflexión.

Las actividades formativas pueden ser muy variadas. Además de las actividades propias de cada disciplina, algunas de las actividades que se pueden programar se presentan en el cuadro 1.

2.7. Séptima etapa: Diseñar la planificación temporal

El plan de acción nos da una secuencia temporal, pero es necesario marcar hitos. Un hito es un punto de control, es decir, es un momento de reflexión en el que

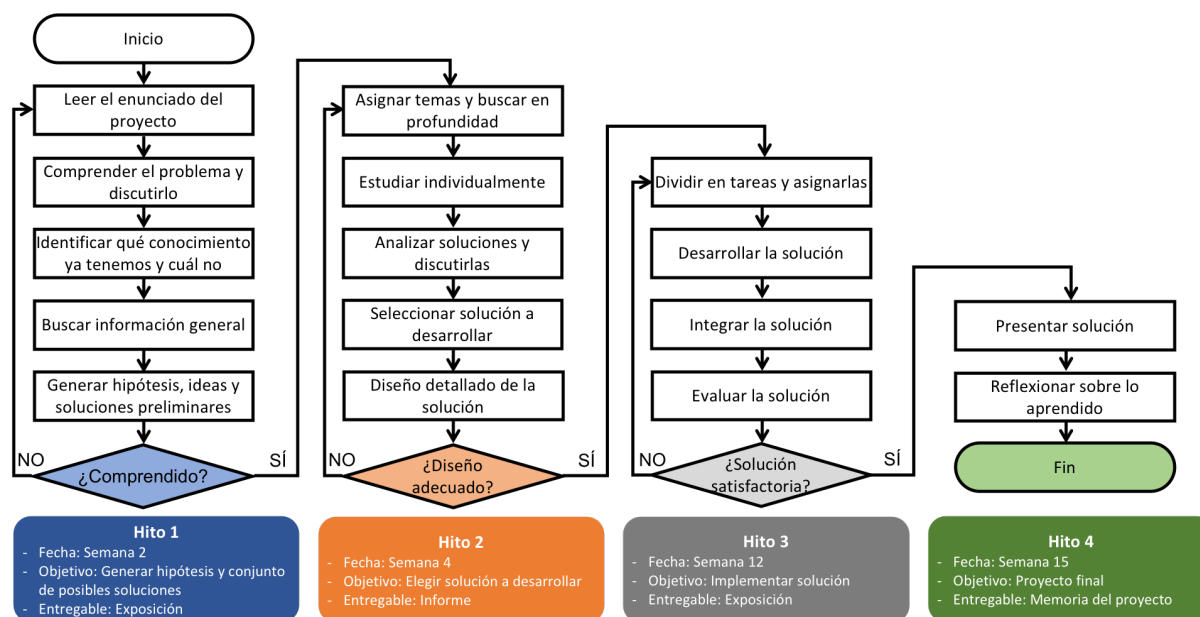


Figura 2: Ejemplo de plan de acción detallado

evaluar la marcha del proyecto y decidir si es necesario volver atrás en algún punto o podemos seguir adelante. Por lo tanto, los hitos deben coincidir con las decisiones del plan de acción (además de un hito final), por lo que el uso del diagrama de flujo facilita mucho el establecimiento de los hitos. En la figura 2 podemos ver los hitos definidos para el plan de acción.

Para cada hito hay que establecer una fecha, los objetivos que deben cumplirse y los entregables, es decir, los resultados que se deben entregar y que permiten evaluar si los objetivos se han cumplido. Casi siempre los entregables son los resultados de las actividades planteadas durante el periodo que acaba en ese hito.

2.8. Octava etapa: Diseñar la evaluación de los estudiantes

La evaluación es el motor del aprendizaje: lo que los estudiantes aprenden y cómo lo aprenden depende mucho más de la evaluación que de cualquier otro factor. Por ello, es fundamental que la evaluación tenga en cuenta el tipo de aprendizaje que queremos que adquieran los estudiantes y que esté totalmente ligada a las actividades que pongamos.

El proyecto que guía el aprendizaje debe integrar conocimientos y habilidades de varias áreas, debe fomentar los niveles cognitivos de mayor nivel de la taxonomía de Bloom [4], debe permitir el desarrollo de la capacidad crítica y la reflexión, y debe estar diseñado para desarrollarse en equipo. Por lo tanto, lo natural es que la evaluación tenga en cuenta todos estos aspectos.

Es importante distinguir entre evaluación y calificación: la evaluación es continua y debe ser multidimensional, para tener en cuenta los resultados de las actividades, los entregables en cada hito y la evolución en el aprendizaje. Por el contrario la calificación es puntual para permitir la exploración y la búsqueda del conocimiento sin la presión de la nota.

La retroalimentación es otro aspecto clave en la evaluación. Para ello, debemos tener en cuenta que la retroalimentación debe provenir de los profesores pero también de los compañeros. Una buena retroalimentación debe ser habitual y constructiva, debe señalar los logros y las insuficiencias, debe fomentar la reflexión y debe dar la oportunidad a los estudiantes de recuperarse de los errores cometidos.

La evaluación, según el evaluador, es heteroevaluación si la realiza el profesor, autoevaluación si la realiza el estudiante a sí mismo y evaluación entre iguales si la realiza el estudiante a los compañeros. Es muy interesante utilizar los tres tipos de evaluación para proporcionar, respectivamente, una evaluación objetiva y desde el punto de vista del experto, una reflexión personal y la visión que los compañeros tienen del trabajo de cada individuo.

3. Resultados

La metodología MIA se ha utilizado para introducir a otros profesores en el ABP. En concreto, se ha impartido el curso “Cómo desarrollar metodologías activas en el aula: Aprendizaje Basado en Proyectos” en

Objetivo	Actividades formativas
Para evaluar conocimiento	Informes KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory): cuestionario de autoevaluación para los estudiantes, para conocer su percepción del grado de conocimiento [26].
Para buscar información	Búsquedas SLR (Systematic Literature Review): adaptación de la búsqueda sistemática de información que se utiliza en investigación [14].
Para generar soluciones	Brainstorming : la conocida tormenta de ideas [18]. Brainwriting : versión escrita de la tormenta de ideas para generar muchas ideas en poco tiempo, especialmente adecuada cuando el equipo aún no se conoce [21].
Para analizar y seleccionar soluciones	Abogado defensor : actividad para analizar y seleccionar ideas en el que cada miembro del equipo prepara una idea y la defiende [12]. Los seis sombreros para pensar : conocida técnica para fomentar la creatividad y el pensamiento lateral en la que cada participante adquiere un rol [8]. Análisis DAFO : análisis de las posibles soluciones, identificando factores internos (debilidades y fortalezas de la solución) y externos (amenazas y oportunidades del entorno) [23].
Para presentar las soluciones	Pecha kucha : formato de presentación breve para transmitir las ideas principales. Consta de 20 diapositivas mostradas automáticamente durante 20 segundos cada una [2].
Para el intercambio de información y la reflexión	Puzzles (jigsaw) : método de aprendizaje cooperativo en el que cada miembro del equipo prepara una parte del contenido para luego compartirla con los otros participantes [1]. Mapas conceptuales : representación gráfica del conocimiento. Los conceptos se representan como cajas conectadas mediante líneas, estableciendo relaciones y jerarquías [19].

Cuadro 1: Actividades formativas.

el Centro de Formación y Desarrollo Profesional de la Universidad de Murcia. Se ha recogido la opinión de 18 profesores de esta universidad sobre la metodología MIA y sobre el curso.

En la figura 3 se representa la distribución de los profesores participantes por ramas de conocimiento, y en la figura 4, la distribución por años de docencia. Predominan los profesores de Ciencias Sociales y Jurídicas y el profesorado novel (entre 1 y 5 años de docencia). Ante la pregunta de si ya habían utilizado ABP y otras metodologías activas, de los 18 profesores participantes, 12 declaran utilizar metodologías activas y, de ellos, 4 tienen alguna experiencia en ABP.

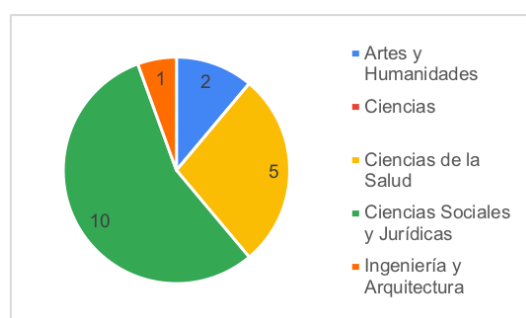


Figura 3: Rama de conocimiento

Las siguientes preguntas están planteadas todas como afirmaciones que hay que responder en una escala de Likert de 5 valores: (1) Totalmente en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Neutro, (4) De acuerdo y (5) totalmente de acuerdo. Las preguntas de este tipo se refieren a la idoneidad de la metodología MIA y de los

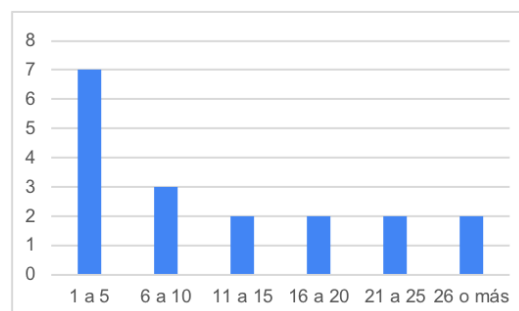


Figura 4: Años de experiencia docente

principales elementos que la forman (la figura 5 muestra las preguntas y el valor medio obtenido). El plan de acción es muy bien valorado, en todas sus facetas. Sin embargo, el uso del ciclo de Deming no parece imprescindible para comprender la metodología MIA, aún teniendo una valoración positiva.

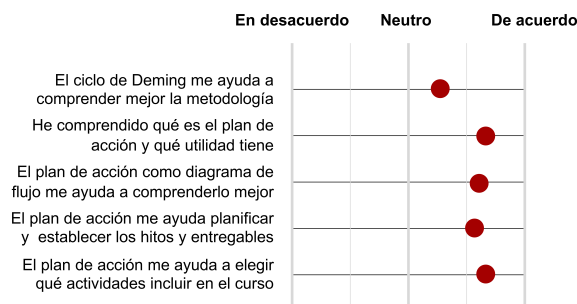


Figura 5: Idoneidad de la metodología MIA

Se les pide también a los profesores que indiquen qué actividades formativas utilizaban anteriormente y cuáles valoran utilizar después del curso. Las actividades más utilizadas antes de realizar el curso eran las Búsquedas sistemáticas de información, Brainstorming y los Mapas Conceptuales (más del 65 % de los profesores declaran utilizarlas), mientras que los informes KPSI, el Abogado Defensor, y los Puzzles tienen un uso testimonial (solo un profesor). Tras el curso, todos las actividades propuestas levantan un mayor interés; particularmente los Mapas Conceptuales y el Análisis DAFO son las actividades que más profesores creen que van a utilizar (por encima de un 50 %), y los Puzzles y el Brainwriting las que menos (un 22 %). También se les pide que indiquen otras actividades que utilizan, y dos profesores proponen los Juegos de Rol.

En cuanto a la evaluación, se pregunta a los profesores la utilización actual y futura de autoevaluaciones y evaluación entre iguales. Antes del curso un 55 % y el 50 % de los profesores respectivamente ya utilizaban este tipo de evaluación. Tras el curso, el porcentaje de profesores que van a utilizar autoevaluaciones se mantiene en el 55 %, mientras que la intención de utilizar evaluación entre iguales sube hasta el 66 %.

Por último, se les proporciona a los profesores la posibilidad de dar su opinión sobre el curso y sobre la metodología MIA de forma abierta. De forma resumida, se pueden sacar tres conclusiones principales: la metodología se valora muy positivamente, tener una metodología formal ayuda a decidirse a implantar el ABP (14 de los 18 profesores están diseñando el curso según esta propuesta) y se estima que una de las dificultades principales es la coordinación del profesorado.

4. Conclusiones

El síndrome de la hoja en blanco nos asalta a muchos profesores cuando pensamos en aplicar una nueva metodología en nuestras clases. Contar con una guía práctica de los pasos que podemos seguir puede ser de mucha utilidad. En este artículo hemos presentado MIA, una metodología práctica y fácil de seguir para diseñar un curso basado en proyectos desde cero. La propuesta es el resultado de muchos años de experiencia en la aplicación del ABP en nuestras asignaturas.

La principal aportación de la metodología MIA es el Plan de Acción, esquema en forma de diagrama de flujo que representa los pasos que los estudiantes deben dar para acabar el proyecto propuesto con éxito. El Plan de Acción permite, además, establecer de forma casi automática la planificación y los hitos, y facilita la selección de actividades que los estudiantes deben realizar, la forma de evaluarlas y los entregables que demuestren el nivel de aprendizaje alcanzado.

MIA ha sido el objeto de un curso de formación del profesorado en la Universidad de Murcia. Se ha recogido la opinión de los participantes en este curso a través de un cuestionario. Los resultados muestran que los profesores se animan con mayor facilidad a aplicar ABP cuando tienen una metodología práctica que les facilita el diseño de sus cursos.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al profesorado de la Universidad de Alicante que participa en la experiencia de ABP y al profesorado de la Universidad de Murcia que contestaron a la encuesta.

Referencias

- [1] Elliot Aronson y Shelley Patnoe. *Cooperation in the classroom: the jigsaw method*. Pinter & Martin, London, 2011.
- [2] Thomas Jerome Baker. *Pecha Kucha & English Language Teaching*. CreateSpace Independent Publishing Platform, edición: 2 edition, April 2014.
- [3] José Miguel Blanco, Arturo Jaime, Miren Bermejo, y Imanol Usandizaga. La espiral de proyectos como eje conductor de asignaturas de Gestión de Proyectos Informáticos. En *XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 4–10, Oviedo, 2014.
- [4] Benjamin S Bloom. *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*. Prentice Hall, Place of publication not identified, 1969.
- [5] José Miguel Cañete Valdeón y Octavio Martín Díaz. Una experiencia en el diseño y la impartición de una asignatura en torno a la metodología del aprendizaje basado en proyectos. En *XV Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 395–402, Barcelona, 2009.
- [6] Elena Cerezuela Escudero, Manuel Domínguez-Morales, Rafael Paz Vicente, Ángel Fernández Jiménez, y Gabriel Jiménez Moreno. Proceso de enseñanza-aprendizaje de los fundamentos de programación mediante metodología ABP aplicando las herramientas ofrecidas por una plataforma de enseñanza virtual en cada fase del proceso. En *XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, Ciudad Real, 2012.
- [7] Óscar Cánovas Reverte, Imanol Usandizaga Lombana, y Rafael Molina-Carmona. Aprendizaje Basado en Proyectos entre asignaturas: tres experiencias, muchas preguntas y algunas respuestas. En *XXV Jornadas de Enseñanza*

- Universitaria de la Informática*, pages 79–86, Murcia, 2019.
- [8] Edward De Bono. *Six thinking hats*. Penguin Books, London, rev. and updated ed edition, 2000.
- [9] Isabel M. del Águila Cano, Javier Roca Piera, y Antonio Fernández Martínez. La metodología ABP aplicada a la especialidad de informática en el Máster Secundaria. En *XXII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 97–104, Almería, 2016.
- [10] W. Edwards Deming. *Out of the crisis*. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, Mass, 1986.
- [11] Vicent Estruch y Josep Silva. Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática. En *XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 339–343, Bilbao, 2006.
- [12] Andrés Fernández Romero. El defensor de la idea. En *Creatividad e innovación en empresas y organizaciones. Técnicas para la resolución de problemas*, pages 163–164. Ediciones Díaz de Santos, S. A., Madrid, 2005.
- [13] Francisco J. Gallego-Durán y Faraón Llorens Largo. ¿Aprendizaje Basado en Proyectos? ¡Pero si mi carrera no es técnica! En *XIII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 231–238, Teruel, 2007.
- [14] B. Kitchenham y S. Charters. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in software engineering. Technical Report EBSE-2007-01, Keele University-University of Durham, 2007.
- [15] Finn Kjersdam y Stig Enemark. *The Aalborg Experiment: project innovation in university education*. Aalborg University Press, 1994.
- [16] Sergio Machado, Roc Messeguer, Antonio Oller, M. Angélica Reyes, David Rincón, y Josep Yúfera. Recomendaciones para la implantación del PBL en créditos optativos basadas en la experiencia en la EPSC. En *XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 21–28, Madrid, 2005.
- [17] Thom Markham, John Larmer, y Jason Ravitz. *Project Based Learning Handbook: A Guide to Standards-Focused Project Based Learning for Middle and High School Teachers*. Buck Inst for Education, 2a edition, May 2003.
- [18] Alex F. Osborn. *Applied Imagination*. Scribner, June 1979.
- [19] Antonio Ontoria Peña. *Mapas conceptuales: Una técnica para aprender*. Narcea Ediciones, edición: 1 edition, June 2012.
- [20] Juan Reverte, A. Javier Gallego, Rafael Molina-Carmona, y Rosana Satorre Cuerda. El aprendizaje basado en proyectos como modelo docente. Experiencia interdisciplinar y herramientas groupware. En *XIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, Teruel, 2007.
- [21] Bernd Rohrbach. Kreativ nach Regeln – Methode 635, eine neue Technik zum Lösen von Problemen [Creative by rules - Method 635, a new technique for solving problems]. *Absatzwirtschaft*, 12:73–75, 1969.
- [22] José Santa, M.A. Zamora, y R. Toledo. Proceso adaptativo para la implantación de ABP en materias de sistemas embebidos. En *XV Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 339–346, Barcelona, 2009.
- [23] Christophe Speth. *El análisis DAFO: Los secretos para fortalecer su negocio*. 50Minutos.es, April 2016.
- [24] Diana Stentoft. *The Aalborg model for Project Based Learning*, 2016.
- [25] Pablo Sánchez y Carlos Blanco. Implantación de una metodología de aprendizaje basada en proyectos para una asignatura de Ingeniería del Software. En *XVIII Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 41–48, Ciudad Real, 2012.
- [26] Pinchas Tamir. Finding out what students know. *The Science Teacher*, 44(6):27–28, 1977.
- [27] Miguel Valero García y Javier García Zubia. Cómo empezar fácil con PBL. En *XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 109–116, Sevilla, 2011.
- [28] C. Villagrà, F. Gallego, R. Molina, F. Llorens, M.A. Lozano, M. Sempere, P. Ponce de León, J.M. Iñesta, J.V. Berná, y G. Garcia. ABPgame+ o cómo hacer del último curso de ingeniería una primera experiencia profesional. En *El reconocimiento docente: innovar e investigar con criterios de calidad*, pages 1384–1399. Universidad de Alicante, 2014.
- [29] Carlos-José Villagrà-Arnedo, Francisco J. Gallego-Durán, Rafael Molina-Carmona, y Faraón Llorens Largo. ABPgame+: siete asignaturas, un proyecto. En *XX Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 285–292, Oviedo, 2014.
- [30] Carlos-José Villagrà-Arnedo, Francisco J. Gallego-Durán, Faraón Llorens Largo, y Rafael Molina-Carmona. Movimientos pendulares al situar al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje. En *XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática*, pages 285–291, Almería, 2016.